This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

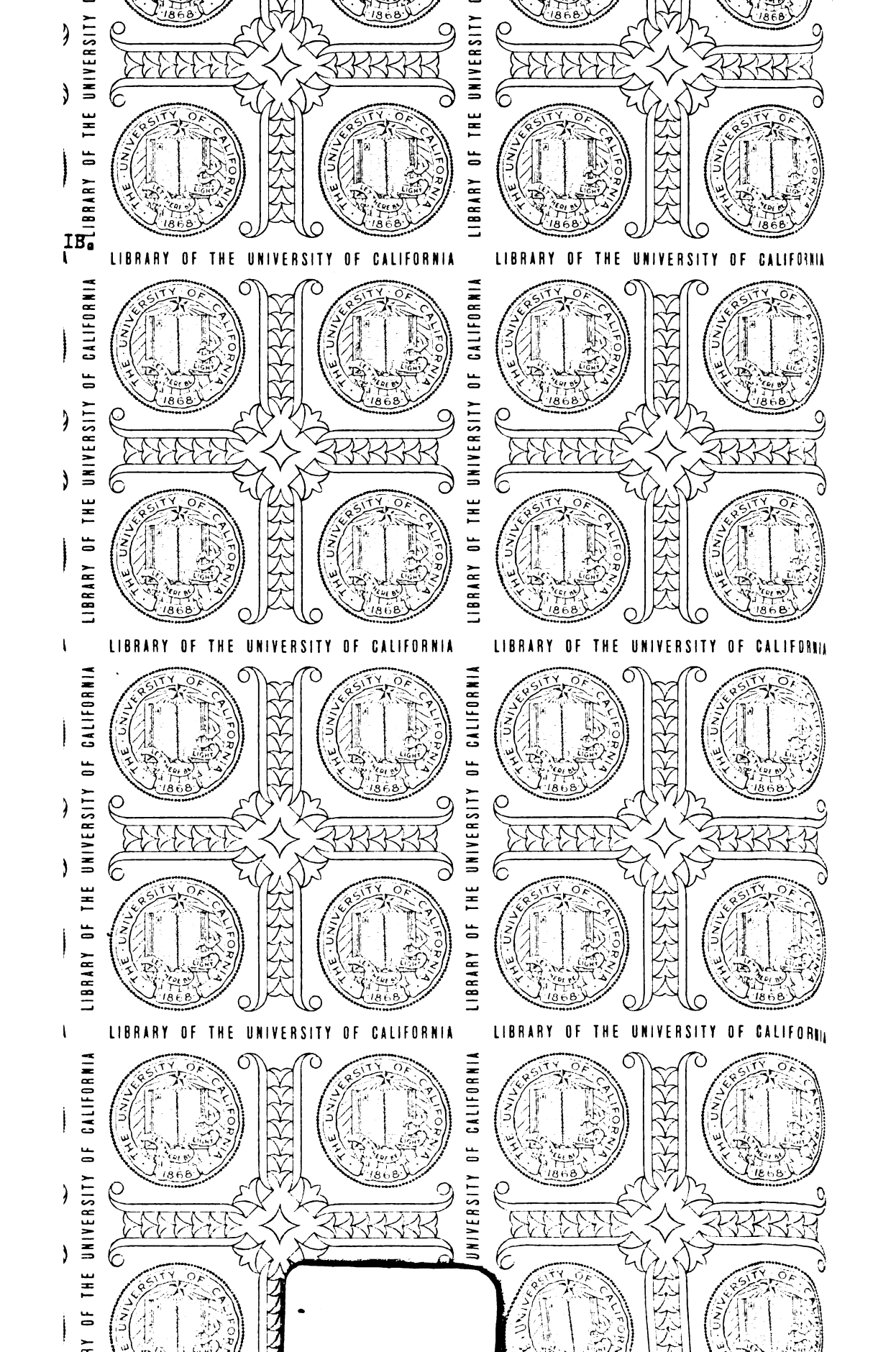
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

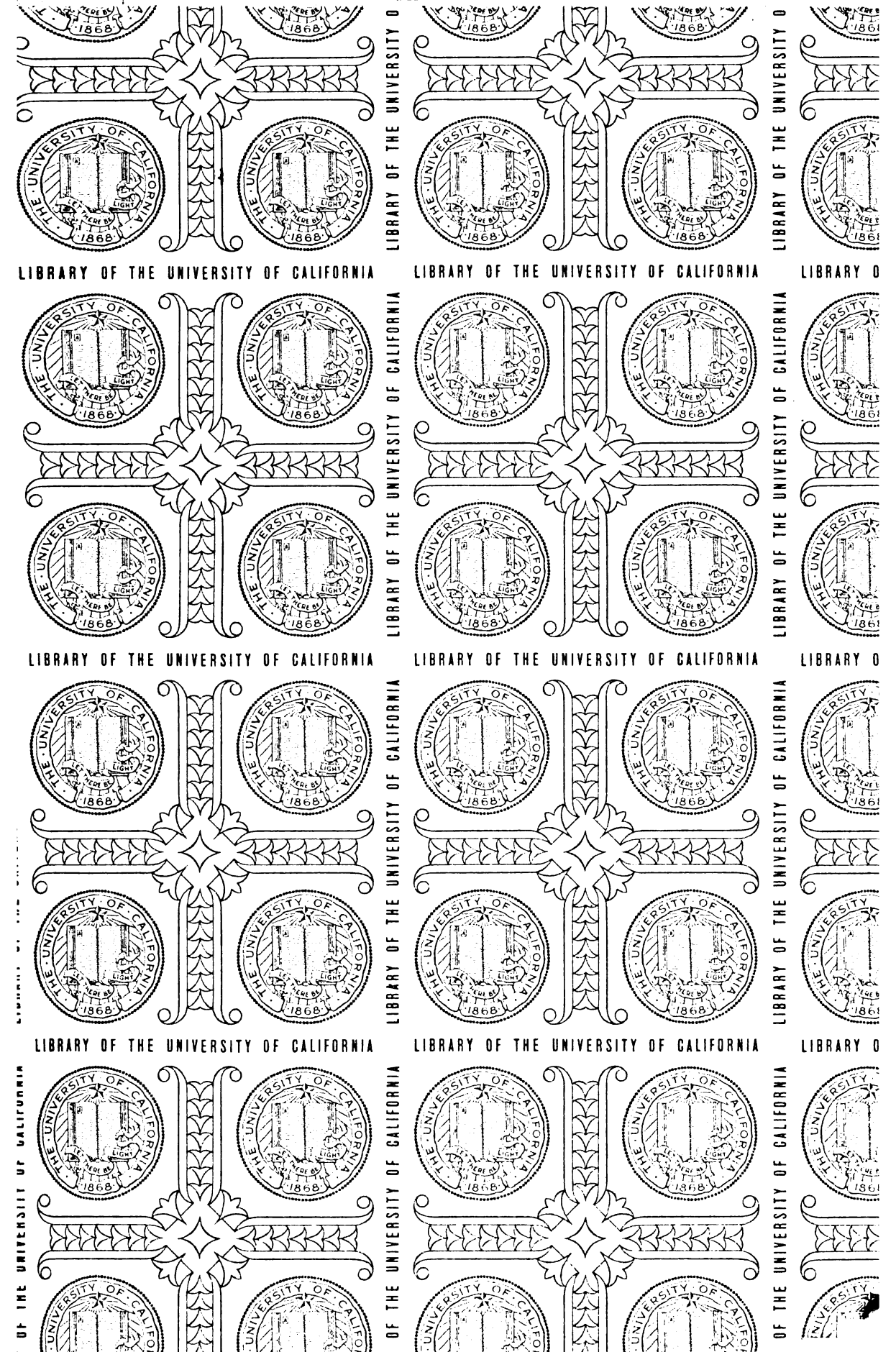
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`


LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA


LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

QB4
H25M5
no. 11
Astron.
Observatory

Mitteilungen

der

Hamburger Sternwarte

Nr. 11.

Inhalt:

K. Graff. Untersuchung des Lichtwechsels einiger veränderlicher Sterne vom Algoltypus.

Hamburg 1907.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

Durch die zahlreichen Entdeckungen von neuen veränderlichen Sternen, die in den letzten Jahren bekannt gemacht worden sind, ist, wie vorauszusehen war, auch die Zahl der Variablen vom Algoltypus erheblich gewachsen. Bei mehr als 50 Sternen ist gegenwärtig bereits der Algolcharakter sichergestellt und doch ist kaum ein halbes Dutzend davon seit der Entdeckung Gegenstand einer genaueren Untersuchung geworden. Wenn hier somit der Versuch gemacht wird, von einigen der interessantesten, im Laufe der letzten 10 Jahre aufgefundenen Algolveränderlichen die wichtigsten Eigentümlichkeiten des Lichtwechsels festzustellen, so bedarf ein solches Unternehmen kaum einer Begründung. Hätten in allen Fällen photometrische Größen der Vergleichsterne zur Verfügung gestanden, so wäre der Inhalt dieser Abhandlung wesentlich abgeschlossener geworden. So mußte ich mich damit begnügen, die Schätzungen, so gut es eben ging, an ein photometrisches System anzulehnen, ich hoffe aber trotzdem auf diese Weise die Zuverlässigkeit der Endresultate gegenüber der Reduktionsmethode in meiner früheren Abhandlung (Mitteilungen der Hamburger Sternwarte Nr. 8) wesentlich erhöht zu haben. Vor allen Dingen dürften einige der abgeleiteten Perioden zu den genauesten zählen, die wir überhaupt von Veränderlichen besitzen. Ganz homogen und photometrischen Messungen ebenbürtig wird das Material freilich auch in der vorliegenden Form noch nicht sein; solange jedoch die hier bearbeiteten Algolsterne nicht gründlich mit einem Photometer untersucht worden sind, wird man die Haupteigentümlichkeiten ihres Lichtwechsels der vorliegenden Arbeit mit einigem Vertrauen entnehmen können.

Hamburg, Sternwarte, im Oktober 1907. K. GRAFF.

Einleitung.

Programm der Beobachtungen. Die ersten Schätzungen von Veränderlichen, die dem Algoltypus angehören, sind von mir im Jahre 1903 und 1904 ausgeführt worden. Ihr ursprünglicher Zweck war, wie aus Mitt. 8 ersichtlich ist, nur die Feststellung einer einigermaßen zuverlässigen Ephemeridenkorrektion der betreffenden Sterne. An eine eingehendere Verfolgung dieser interessanten Objekte dachte ich ursprünglich nicht, da bei den hiesigen Witterungsverhältnissen wenig Aussicht vorhanden war, eine derartige Arbeit ohne Lücken in absehbarer Zeit fertig zu stellen. Erst die Übernahme der Reduktion einiger neuerer Algolsterne für den von der Kommission der Astronomischen Gesellschaft vorbereiteten Katalog veränderlicher Sterne legte mir die Verpflichtung auf, den mir zugewiesenen Objekten eine Zeitlang Aufmerksamkeit zu widmen, und ich beschloß daher, die 10 Sterne:

W Delphini, SW Cygni, SY Cygni, U Sagittae, UW Cygni, Z Persei, Z Draconis, VW Cygni, WW Cygni und RW Tauri,

die hier in der Reihenfolge ihrer Entdeckung aufgezählt sind und die sich durch eine sehr beträchtliche Amplitude auszeichnen, in jedem erreichbaren Minimum zu beobachten. Bei der jetzt so ungünstigen Lage unserer Sternwarte gelang es mir trotz der größten Bemühungen nicht, von jedem Stern mehrere gut bestimmte Minima durch Beobachtung des Ab- und Aufstiegs zu erhalten. Ich war schon zufrieden, wenn die Beobachtungen zwei bis drei leidlich ermittelte Minima ergaben, ja in einigen Fällen mußte ich mich schließlich mit Bruchstücken der Kurve zufrieden geben, die ich dann, wie aus der Beschreibung der Reduktion ersichtlich ist, sowohl zur Ableitung einer Periode, als auch zur Zusammenstellung einer Normalkurve benutzt habe.

Auswahl der Vergleichsterne und Ausführung der Beobachtungen. Die Aufsuchung der Veränderlichen bot in keinem Falle irgend welche Schwierigkeiten, ich habe jedoch, um auch für die Zukunft die Möglichkeit einer Verwechselung auszuschließen, die Positionen aller noch nicht genauer bestimmten Sterne des Programms durch Refraktor-

anschlüsse ermittelt. Eine Übersicht über die genauen Örter der Veränderlichen für 1900 nebst den Quellen ist der Arbeit vorgedruckt.[1]) Alle schwächeren Nachbarsterne der Variablen, die sich als Vergleichsterne geeignet erwiesen, wurden an den Veränderlichen selbst oder an einen benachbarten A.G.-Stern roh angeschlossen und auf 1855 reduziert. Zur Kontrolle prüfte ich auch noch die Lage aller benachbarten B.D.-Sterne, die sich in den A.G.-Katalogen nicht vorfinden, so daß die in der Rubrik „Vergleichsterne" vorkommenden genäherten Örter von gröberen Abweichungen frei sein dürften. Über die Genauigkeit dieser Positionen ist in Mitt. 8 alles Erforderliche gesagt. Die Karten sind diesmal in etwas größerem Maßstabe gezeichnet worden, und zwar ist 1′ durch 6 mm dargestellt. Die Skizze der Umgebung von U Sagittae ist lediglich eine vergrößerte Kopie der B.D. Genau wie früher wurden die Größen der Vergleichsterne sowohl durch Okularschätzungen als auch durch Ermittelung der Stufenunterschiede, jedenfalls aber möglichst unabhängig von den Beobachtungen des Veränderlichen, bestimmt. Um auch noch die systematischen Unterschiede zwischen den Helligkeitswerten der einzelnen Vergleichsterngruppen möglichst zu eliminieren, bin ich zum Schluß an klaren Abenden noch rasch von einem Veränderlichen zum anderen übergegangen und habe auf Grund dieser Prüfung bei einzelnen Sterngruppen konstante Korrektionen angebracht. Ich hoffe auf diese Weise einigermaßen den Mangel einer direkten Vergleichsmethode ersetzt zu haben.

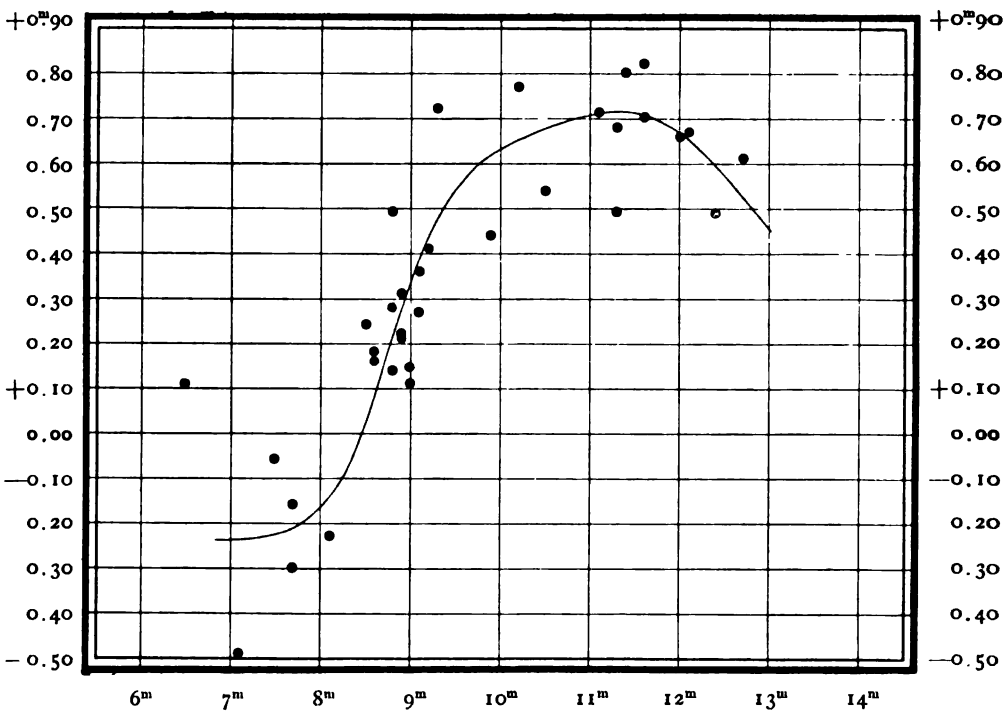
Da die Originalschätzungen sämtlich in voller Ausführlichkeit mitgeteilt sind, so braucht hier kaum näher darauf eingegangen werden. Es mag vielleicht auffallen, daß ich recht oft noch Unterschiede von 4, 5 ja 6 Stufen verzeichnet und bei der Reduktion voll berücksichtigt habe. Zunächst tat ich es nur im Notfall, später wollte ich auf diese Weise Kontrollbeobachtungen gewinnen; es hat sich jedoch bei der Reduktion fast nirgends die Notwendigkeit herausgestellt, diese Schätzungen zu verwerfen, woraus wohl gefolgert werden darf, daß bei einiger Vorsicht auch solche größeren Unterschiede leidlich sicher geschätzt werden können, wenn man nur darauf achtet, daß man sich über die Größe des Helligkeitsunterschiedes nicht sprungweise, sondern durch Vergleich mit zwischenliegenden Sternen orientiert. Neuerdings pflege ich in allen Fällen, bei denen es an geeigneten nahegelegenen Vergleichsobjekten fehlt, den Veränderlichen zwischen zwei, zuweilen recht weit auseinanderliegende Nachbarsterne einzuschließen, wenn die Schätzungen ergeben, daß die Helligkeit des Variablen nicht weit von dem Mittel beider liegen kann. Auch diese, in der Form a > v > b wiedergegebenen Beobachtungen

[1]) Ein Positionskatalog aller Veränderlichen nördlich von — 23° ist in Vorbereitung und wird voraussichtlich 1908 erscheinen.

haben sich als zuverlässig erwiesen, und es lag kein Grund vor, sie bei der Mittelbildung anders als mit vollem Gewicht zu berücksichtigen.

Als Beobachtungsinstrument diente bei den meisten Vergleichungen der $9^1/_2$ zöllige Refraktor der Hamburger Sternwarte mit 125facher Okularvergrößerung. Die Schätzungen der Maximalhelligkeit von U Sagittae und RW Tauri wurden in der Regel mit dem 2 zölligen Sucher des Refraktors ausgeführt.

Reduktion der Beobachtungen. Die Schätzungen in Mitt. 8 sind, wie erinnerlich, in der Weise reduziert worden, daß als Stufenwert für alle Größen $0^m.10$ angenommen und danach die Schätzungen eines Abends zu einem Tagesmittel vereinigt wurden. Es lag mir nun daran, die Genauigkeit der Reduktionsmethode bei den vorliegenden Algolsternen noch zu erhöhen, sowie vor allen Dingen einmal zu untersuchen, wie sich überhaupt meine visuell ermittelten Größen gegenüber den photometrischen verhalten.



Die längste von mir ausgeführte Beobachtungsreihe betrifft die Vergleichsterne zur Nova Persei. Ein beträchtlicher Teil dieser Objekte ist nun vor einiger Zeit (vergl. die Notiz in V. J. S. 37.150) in Potsdam von den Herren MÜLLER und KEMPF auch photometrisch gemessen worden; Prof. MÜLLER hatte auch auf meine Bitte hin die Freundlichkeit, mir die

Resultate dieser Messungen zur Verfügung zu stellen. Die folgende Tafel gibt eine Übersicht über diese Messungen und ihre Abweichung von den visuellen Schätzungen.

Tafel I.

Beziehungen zwischen den Hamburger visuellen Schätzungen und den Größen der Potsdamer Durchmusterung.

Hagen II Nr.	Hagen II Gr.	B. D.	Potsdam photom. Gr.	Hbg. vis. Gr.	Anz. d. Beob.	Potsdam —Hbg.
1	$7^m.1$	$+43^\circ.730$	$6^m.57$	$7^m.06$	3	$-0^m.49$
2	7.4	+44.734	6.61	6.50	3	+0.11
6	7.8	+43.720	7.36	7.66	3	−0.30
5	7.7	+43.732	7.44	7.50	4	−0.06
4	7.6	+44.742	7.50	7.66	3	−0.16
7	7.9	+43.766	7.89	8.12	4	−0.23
8	8.1	+43.728	8.42	8.33	3	+0.09
9	8.2	+44.717	8.74	8.50	3	+0.24
11	8.4	+43.744	8.80	8.64	7	+0.16
12	8.5	+43.729	8.81	8.63	3	+0.18
13	8.6	+44.712	8.92	8.78	4	+0.14
16	8.7	+44.721	9.03	8.75	4	+0.28
15	8.7	+43.723	9.07	8.96	5	+0.11
14	8.7	+44.741	9.10	8.95	3	+0.15
18	8.8	+43.746	9.14	8.92	5	+0.22
19	8.8	+44.724	9.16	8.95	4	+0.21
20	8.9	+43.739	9.22	8.91	10	+0.31
17	8.8	+43.740	9.34	8.85	3	+0.49
27	9.1	+43.742	9.34	9.07	3	+0.27
29	9.2	+43.741	9.44	9.08	4	+0.36
32	9.4	+43.743	9.64	9.23	12	+0.41
33	9.5	+43.760	10.00	9.28	2	+0.72
34	9.6	+43.735	10.33	9.89	7	+0.44
42	10.1	—	10.97	10.20	8	+0.77
43	10.2	—	11.08	10.54	8	+0.54
49	11.0	—	11.78:	11.29	7	+0.49
47	10.7	—	11.83	11.12	6	+0.71
51	11.2	—	12.00	11.32	5	+0.68
50	11.1	—	12.20	11.40	6	+0.80
68	12.1	—	12.31:	11.61	7	+0.70
56	11.4	—	12.32	11.39	7	+0.93
65	11.9	—	12.40:	11.58	4	+0.82
74	12.4	—	12.62:	11.96	7	+0.66
77	12.7	—	12.77:	12.10	6	+0.67
79	12.8	—	12.85:	12.36	5	+0.49
80	(13)	—	13.31:	12.70	3	+0.61

Die Bedeutung der einzelnen Kolumnen ist ohne weiteres verständlich. Die ersten beiden Reihen geben Nummer und Größe von HAGENs Second Chart, die dritte die Nummer der Bonner Durchmusterung, die vierte die

photometrische, die fünfte die visuelle Größe. In der sechsten Reihe ist die Anzahl der Hamburger Schätzungen, in der siebenten schließlich der Unterschied Potsdam—Hamburg verzeichnet.

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man zunächst, daß die Abweichungen der Hamburger visuellen Größen von den photometrischen Helligkeiten einen deutlichen Gang zeigen, und das gleiche lehrt auch ein flüchtiger Blick auf die Größenangaben von HAGEN. Dieser Gang ist besonders deutlich erkennbar, wenn man sich die Abweichungen Potsdam—Hamburg graphisch veranschaulicht, was in dem Diagramm auf Seite 8 geschehen ist. Hier stellt die Abszisse die Größenklassen der Hamburger Skala, die Ordinate dagegen die an diese Größen anzubringende Korrektion dar. Man ersieht sofort aus dem Diagramm, daß mit einer Ausnahme alle Sterne unter $8^m.4$ zu schwach, von der Größe $8^m.4$ an ohne Ausnahme zu hell, zum Teil viel zu hell geschätzt worden sind. Das Maximum des Fehlers liegt zwischen 11^m und $11^m.5$, wo der Unterschied zwischen den visuellen Schätzungen und den photometrischen Messungen reichlich $0^m.7$ beträgt. Jenseits der Größe $11^m.5$ macht sich wieder ein Abfall der Differenzen bemerkbar.

Es ist merkwürdig, daß auch HAGENs Werte einen analogen Gang aufweisen, obwohl ich dessen Sternverzeichnis bei den Beobachtungen der Nova Persei nie benutzt habe. Diese Übereinstimmung muß offenbar eine physiologische Ursache haben, und der Grund für den Gang in den begangenen Fehlern läßt sich auch unschwer angeben. Derartige visuelle Größenschätzungen einer Reihe von Sternen, z. B. von der Größe $8^m.5$ abwärts bis 13^m, werden wohl in der Regel so ausgeführt, daß man zunächst von einer bestimmten Größenklasse der B.D., z. B. $9^m.0$, durch Einstellen einer Anzahl benachbarter Sterne eine Vorstellung zu gewinnen sucht, sich dann über die augenblickliche Grenzleistung des Fernrohrs orientiert und die Größen der dazwischenliegenden Sterne schätzungsweise interpoliert bezw. bei helleren Sternen über die Ausgangshelligkeit hinaus extrapoliert. Es liegt nun auf der Hand, daß bei den am Himmel viel dichter stehenden schwächeren Sternen noch Unterschiede bemerkt werden, die bei den wesentlich weiter voneinander getrennten Objekten der 10., 9. oder 8. Größenklasse dem Beobachter gänzlich entgehen. Mit anderen Worten, es läßt sich bei derartigen visuellen Größenschätzungen ein konstanter Stufenwert innerhalb der beobachteten vier, fünf oder gar sechs Größenklassen gar nicht innehalten. Die begangenen Fehler können obendrein, wie das in Hamburg geschehen ist, durch Unterschätzen der Grenzleistung des benutzten Refraktors, nicht unwesentlich vergrößert werden; ich habe diese Grenzleistung im günstigsten Falle zu $12^m.5$ bis 13^m angenommen, während der schwächste Stern der Potsdamer Reihe, der als $13^m.3$ gemessen ist, bei höherer Stellung des Sternbildes in unserem Refraktor noch verhältnismäßig leicht zu sehen ist.

In Ermangelung anderer Grundlagen habe ich die bei den Vergleichsternen zur Nova Persei gefundenen Beziehungen auch bei allen anderen Veränderlichen als maßgebend angesehen, die durch visuelle Schätzungen ermittelten Größen somit durchweg nach der folgenden Tafel II korrigiert:

Tafel II.

Reduktion der visuellen Hamburger Schätzungen auf das Potsdamer System.

Hbg.	Potsdam	Hbg.	Potsdam	Hbg.	Potsdam
$7^m.0$	$6^m.77$ 10	$9^m.0$	$9^m.33$ 16	$11^m.0$	$11^m.70$ 11
1	6.87 10	1	9.49 16	1	11.81 10
2	6.97 10	2	9.65 14	2	11.91 10
3	7.07 11	3	9.79 13	3	12.01 10
4	7.18 10	4	9.92 12	4	12.11 10
5	7.28 10	5	10.04 12	5	12.21 10
6	7.38 11	6	10.16 12	6	12.31 9
7	7.49 11	7	10.28 12	7	12.40 9
8	7.60 11	8	10.40 11	8	12.49 9
7.9	7.71 12	9.9	10.51 11	11.9	12.58 9
8.0	7.83 12	10.0	10.62 11	12.0	12.67 8
1	7.95 13	1	10.73 11	1	12.75 8
2	8.08 14	2	10.84 11	2	12.83 8
3	8.22 15	3	10.95 11	3	12.91 8
4	8.37 15	4	11.06 11	4	12.99 7
5	8.52 16	5	11.17 11	5	13.06 8
6	8.68 16	6	11.28 10	6	13.14 8
7	8.84 16	7	11.38 11	7	13.22 8
8	9.00 17	8	11.49 11	8	13.30 8
8.9	9.17 16	10.9	11.60 10	12.9	13.38 8
9.0	9.33 16	11.0	11.70 11	13.0	13.46

Die Differenzen der Tafel enthalten noch einen weiteren wesentlichen Reduktionsfaktor. Sie sind nämlich, wie leicht ersichtlich, identisch mit dem Stufenwert für die einzelnen Größen, ausgedrückt in $0^m.01$. Will man somit streng verfahren, so ist es bei der Reduktion nötig, auch diesen veränderlichen Stufenwert, der, wie man sieht, von $0^m.07$ bis zu $0^m.17$ ansteigt, zu berücksichtigen. Obwohl dadurch die Reduktionsarbeit wesentlich vermehrt worden ist, habe ich die Beobachtungen durchweg mit veränderlichem Stufenwert gerechnet und glaube dadurch auch tatsächlich eine wesentlich bessere innere Übereinstimmung der Einzelresultate

erzielt zu haben. Die Stufenwerte, mit denen von den reduzierten Helligkeiten auszugehen war, ergaben sich direkt aus der vorangehenden Tabelle, wenn man bei jeder Größenzahl die vorangehende und folgende Differenz entsprechend berücksichtigte.

Tafel III.

Stufenwerte für die reduzierten Größen zwischen 6^m5 und 13^m5.

Red. Gr.	Stufenwert	Red. Gr.	Stufenwert	Red. Gr.	Stufenwert
6^m5	0^m10	9^m0	0^m16	11^m5	0^m11
6	10	1	16	6	11
7	10	2	16	7	10
8	10	3	16	8	10
9	10	4	16	9	10
7.0	10	9.5	16	12.0	10
1	10	6	15	1	10
2	10	7	15	2	10
3	10	8	13	3	10
4	10	9	13	4	10
7.5	11	10.0	12	12.5	9
6	11	1	12	6	9
7	11	2	12	7	8
8	12	3	12	8	8
9	12	4	12	9	8
8.0	13	10.5	11	13.0	8
1	14	6	11	1	8
2	14	7	11	2	8
3	15	8	11	3	8
4	15	9	11	4	8
8.5	16	11.0	11	13.5	8
6	16	1	11		
7	16	2	11		
8	16	3	11		
9	16	4	11		
9.0	16	11.5	11		

Nach dem Obigen ist die Berechnung der Beobachtungen ohne weiteres verständlich. Neben die reduzierte Größe eines jeden Vergleichsterns wurde nach Tafel III der Stufenwert gesetzt und alle Anschlüsse an diesen Stern mit diesem Stufenwert in Größen umgewandelt. Hierbei habe ich überall nur mit vollen Zehnteln gerechnet und die Hundertstel nur bei Mittelbildung mitgenommen. Bei 0^m05 Überschuß ist stets auf die gerade Zahl abgerundet worden.

Tafel IV.

Umwandlung der Stufen in Größendifferenzen.

Stufenzahl \ Stufenwert	$0^m.08$	$0^m.09$	$0^m.10$	$0^m.11$	$0^m.12$	$0^m.13$	$0^m.14$	$0^m.15$	$0^m.16$
0.5	$0^m.0$	$0^m.0$	$0^m.0$	$0^m.1$	$0^m.1$	$0^m.1$	$0^m.1$	$0^m.1$	$0^m.1$
1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
1.5	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
2.5	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
3.0	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
3.5	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
4.0	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
4.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7
5.0	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8
5.5	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9
6.0	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0
6.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
7.0	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1
7.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2
8.0	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3

Ableitung der Elemente. Es war von vornherein meine Absicht, alle Elemente des Lichtwechsels der untersuchten 10 Algolsterne möglichst ohne Zurückgreifen auf andere Beobachtungen zu ermitteln, schon aus dem Grunde, um einmal nachzuprüfen, welche Genauigkeit sich durch eine zwei- bis dreijährige Beobachtungsreihe dieser Sterne erreichen läßt. Eine alleinige Verwertung der wenigen gesicherten Minimumepochen zur Ableitung der Periode war schon aus diesem Grunde gänzlich ausgeschlossen, und ich habe daher einen anderen Weg eingeschlagen. Trägt man nämlich die einzelnen beobachteten Kurvenstücke der hier in Frage kommenden Algolsterne auf Millimeterpauspapier auf und legt die korrespondierenden Teile verschiedener Epochen übereinander, so findet man, daß sich diese Kurvenstücke gut zur Deckung bringen lassen. Durch diese einfache Methode läßt sich sofort feststellen, ob der Lichtwechsel eines Sterns in allen Erscheinungen denselben Verlauf nimmt oder nicht. Ist das erstere der Fall, so ist man ohne weiteres berechtigt, zur Ableitung der Periode jedes beliebige wiederholt beobachtete Stück der Lichtkurve zu verwerten. Man wird hiezu denjenigen Teil wählen, der die stärksten Lichtänderungen aufweist, in dessen Bereich somit auch die Beobachtungsfehler den geringsten Einfluß auf das Resultat ausüben. Für jeden Veränderlichen wurde in dieser Weise zunächst der steilste sich über 1 bis 2 Größenklassen erstreckende Teil des auf- und absteigenden Astes ausgesucht und die vorhandenen Kurvenstücke in der Weise verwertet, daß sowohl für den absteigenden als auch für den aufsteigenden Ast alle Zeitmomente an den Kurven abgelesen und tabuliert wurden, in denen

der Variable bestimmte von 0^m1 zu 0^m1 fortschreitende Helligkeitswerte erreicht hat. Es wurde dabei als Bedingung angenommen, daß das benutzte Kurvenstück mindestens durch 3 einwandfreie Beobachtungen genügend gesichert war. Tafel 1 und 2 unterhalb einer jeden Beobachtungsreihe geben in übersichtlicher Zusammenstellung die so ermittelten korrespondierenden Momente des Lichtwechsels. Die am sichersten bestimmten Epochen einer jeden Reihe sind mit einem * versehen und als Ausgangswerte verwendet worden. Verbindet man sie mit den darüber bezw. darunter befindlichen Daten, so erhält man zunächst eine Reihe von Vielfachen der Periode und hieraus die Periode selbst mit verhältnismäßig großer Genauigkeit (Tafel 3).

Es war nun für jeden einzelnen Fall noch zu untersuchen, wie sich die beobachteten Minima, die sorgsam aus der Kurve abgeleitet wurden, zu dem Periodenwert verhielten. Hierbei hat sich herausgestellt, daß, soweit die beobachteten Epochen kleinsten Lichtes überhaupt als gesichert gelten konnten, die Übereinstimmung eine sehr gute war. In solchem Falle ist es aber statthaft, die Minima so zu verschieben, daß sie der abgeleiteten Periode vollständig entsprechen, mit anderen Worten, sie so auszugleichen, daß sie sowohl den Beobachtungen als auch dem abgeleiteten, vorläufig als definitiv anzusehenden Periodenwert genügen. An diese verbesserten Normalminima ist höchstens nur noch eine systematische Korrektion anzubringen, für den Fall, daß die gleich zu besprechende Mitnahme aller anderen Beobachtungen eine solche Korrektion noch erforderlich macht. Um dies festzustellen, wurde für alle Beobachtungstage eines jeden Veränderlichen unter Zugrundelegung der neuen Periode und der erwähnten Normalminima eine geozentrische Ephemeride in M. Z. Hbg. gerechnet, und alle Größen des Veränderlichen nach ihrem Abstand vom vorangehenden bezw. folgenden Minimum geordnet. Aus dieser Zusammenstellung wurden sodann alle mit : bezeichneten nicht ganz einwandfreien Beobachtungen, gleichgültig, ob sie in die Reihe hineinpaßten oder nicht, ausgeschieden, und die übrigen Zahlenwerte so zusammengefaßt, daß je drei Zeitmomente und Größen einen Normalpunkt der Kurve ergaben. Eine Eintragung dieser beobachteten Normalwerte auf Koordinatenpapier läßt sofort erkennen, ob die angenommene Phase $0^h\,0^m$ auch tatsächlich dem tiefsten Punkte der Kurve entspricht. Ist es nicht der Fall, so müssen die Normalminima noch eine entsprechende Korrektion erhalten, und zwar einen positiven Wert, wenn die Kurve nach links, einen negativen, wenn sie nach rechts verschoben werden soll. Ich habe diese kleinen Korrektionen überall, wo es nötig war, graphisch ermittelt und in dem entsprechenden Sinne an die Normalepochen angebracht.

Die Ausgleichung der Schätzungen kann hiermit als abgeschlossen gelten. Eine neue Zusammenstellung der Beobachtungen zu einzelnen Normalpunkten mit den veränderten Phasen ergibt die definitive Kurve

(Tafel 4) und das erste korrigierte und auf M. Z. Gr. reduzierte Normalminimum in Verbindung mit dem Periodenwert die Hauptelemente des Lichtwechsels. Die ausgezogene Kurve gestattet weiterhin eine beliebige Tabulierung der Helligkeit für die Zeit vor und nach dem Minimum (Tafel 5) sowie eine nachträgliche Ableitung einiger Epochen kleinsten Lichtes aus den beobachteten Teilkurven; diese Minima sind in Tafel 6 zusammengestellt. Am Schlusse eines jeden Abschnittes ist dann noch in Tafel 7 eine Darstellung anderweitig ermittelter Epochen auf Grund der neuen Elemente versucht worden, wobei jedoch von den älteren photographischen Beobachtungen nur so weit Gebrauch gemacht wurde, als die Größenangaben den Schluß zuließen, daß die betr. Momente nicht allzuweit von einem Minimum liegen. Erforderte die mangelhafte Darstellung gesicherter Epochen eine Korrektur der Periode, so wurde natürlich eine solche noch abgeleitet; dagegen habe ich meine Ausgangsepochen nirgends geändert, da sie ohne Ausnahme gut gesichert sind und die anderweitig bestimmten Werte bei der Gepflogenheit der Beobachter, nur die Endresultate ihrer Schätzungen mitzuteilen, sich als nicht kontrollierbar erwiesen.

Bezüglich des Reduktionsschemas sei noch kurz erwähnt, daß der erste Stern der Reihe, W Delphini, etwas ausführlicher behandelt ist, so daß bezüglich aller Einzelheiten auf diesen Veränderlichen verwiesen werden kann.

Verzeichnis der nachstehend bearbeiteten Algolsterne

Nr.	Var.	B. D.	α 1900.0	δ 1900.0	Autorität
1.	W Delphini	+17°.4367	$20^h33^m\ 6^s.72$	+17° 56′ 5″.5	Anschl. Urania 1902; Anschl. Hbg. 1907
2.	SW Cygni	+45.3062	20 3 49.54	+46 0 35.8	A.G. Bo. 13778; Bull. Astr. **22**.41
3.	SY »	—	19 42 43.52	+32 27 33.2	Phot. Pos. Moskau 1899; Anschl. Hbg. 1907
4.	U Sagittae	+19.3975	19 14 25.56	+19 25 39.8	A.G. Berl. A. 7371; Bull. Astr. **22**.41
5.	UW Cygni	—	20 19 37.64	+42 55 13.1	Anschl. Hbg. 1907
6.	Z Persei	+41.504	2 33 39.64	+41 46 5.6	Anschl. Bamb. 1902
7.	Z Draconis	+73.533	11 39 49.72	+72 48 17.0	Anschl. Hbg. 1906 u. 1907
8.	VW Cygni	+34.3938	20 11 21.29	+34 12 27.6	Anschl. Hbg. 1907
9.	WW »	+41.3595	20 0 37.27	+41 18 17.2	Anschl. Hbg. 1907
10.	RW Tauri	+27.623	3 57 45.27	+27 50 59.7	A.G. Cbr. E. 1969

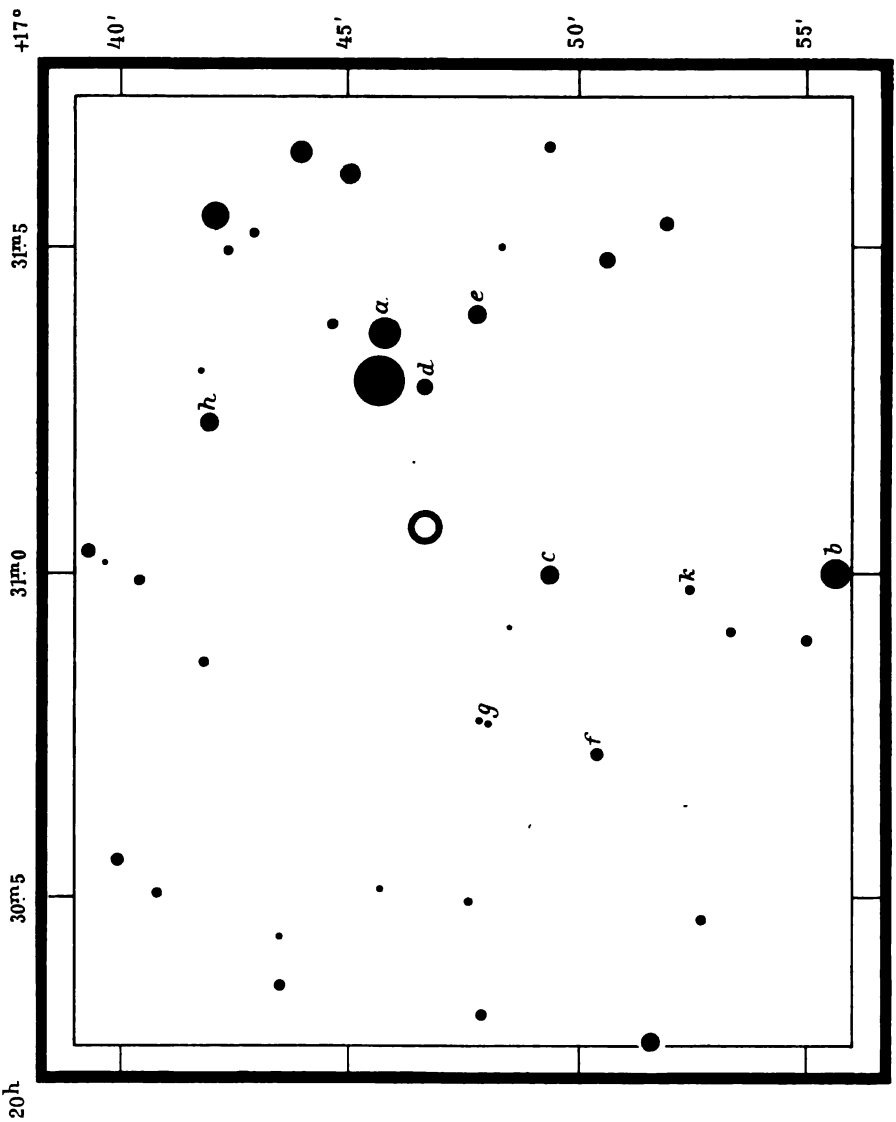
Aufzeichnungen über Luftzustand, Witterungsverhältnisse usw.

Datum	Beobachtungszeit in M. Z. Hbg.	Luftzustand
1905		
Febr. 20	6^h6—10^h4	Sehr unruhig und feucht; heller Mondschein. Um 10^h3 Nebelwolken.
26	6.2—12.1	Luft III, dunstig, Himmel zum Teil mit Cirruswolken überzogen.
27	6.6—10.2	Luft II—III, mit Unterbrechungen klar.
28	9.4— 9.6	Wenige Beobachtungen in Wolkenlücke.
März 12	11.7- 15.7	Nach regnerischem Abend wird es gegen Mitternacht plötzlich klar. Luft sehr durchsichtig, aber unruhig. Bald nach 15^h bezieht sich der Himmel wieder.
16	7.0—12.1	Luft zuerst ruhig, Himmel jedoch zum Teil bezogen. Später Cirri und sehr unruhige Luft. Heller Mondschein.
21	8.8—14.6	Luft wolkig und unruhig. Heftiger Wind aus SO.
23	7.7—10.3	Himmel vollkommen klar. Rauch der Silberschmelze stört sehr.
April 26	10.7—15.7	Luft zuerst wolkig, dann klar, aber unruhig; zuletzt stört die Morgendämmerung.
Mai 3	8.7—14.9	Luft II, etwas unruhig und wolkig, zuletzt ganz bedeckt.
6	10.0—13.6	Anfangs dunstig und unruhig, nach Mitternacht etwas besser.
9	10.2—11.4	Luft klar, aber unruhig. Wiederholt stören Wolken.
15	9.4—14.8	Sehr klar, von Mitternacht an recht unruhig. Heller Mondschein.
23	9.5—13.4	Luft anfangs klar, aber etwas unruhig. Gegen 11^h Nebelwolken, später Cirrostrati. Zuletzt fast ganz bezogen.
25	10.0—12.8	Luft den ganzen Abend hindurch sehr dunstig, aber ruhig. Hin und wieder stören Wolken.
28	9.8—12.4	Recht dunstige, unruhige Luft. Wind dreht von NO nach SO, so daß schließlich der Rauch der Silberschmelze die Beobachtungen sehr beeinträchtigt.
Juli 7	9.8—10.7	Wolkig.
14	10.1—10.8	Wolkig.
28	11.7—12.9	Luft sehr wechselnd, im allgemeinen etwas wolkig und dunstig. Zuletzt ganz bezogen.
Aug. 6	9.4—13.1	Luft II—III. Zuerst Cirri, dann wolkenlos. Von 12^h0 an wiederholt Kumuluswolken.
7	11.7—14.6	Von 10^h5 an klar. Wolken und Rauch der Silberschmelze beeinträchtigen des öfteren die Beobachtungen.
10	8.9—10.6	Wolkig, vorher starker Regen.
15	8.7— 9.7	Wolkig. Nach 9^h7 zieht ein Gewitter herauf.
16	8.9—12.0	Sehr klar und durchsichtig, aber unruhig. Heller Mondschein.
24	8.4—15.6	Luft den ganzen Abend hindurch klar und durchsichtig, aber außerordentlich unruhig.
25	8.4—11.0	Kein Vermerk über den Luftzustand.
Sept. 6	9.6—13.2	Himmel den ganzen Abend hindurch wolkig und dunstig.
8	10.3—10.6	Wenige Beobachtungen zwischen Wolken.
18	7.3—14.9	Sehr klare, ruhige Luft. In S und SW stört der Rauch der Silberschmelze.
21	7.4—11.4	Sehr klar und leidlich ruhig; um 11^h5 erscheinen Stratokumuli am ganzen Himmel.

Datum	Beobachtungszeit in M. Z. Hbg.	Luftzustand
Sept. 22	$7^h.6$—$13^h.1$	Klare, ruhige Luft. Von $10^h.2$ an fast ganz bedeckt. Um $13^h.2$ Regen.
26	8.7—15.6	Zuerst diesig und wolkig, dann klar und ruhig. Am Horizont dauernd nebelig.
28	7.8—10.3	Nebelig und wolkig, zuletzt ganz trübe.
29	7.6— 8.2	Nur wenige Beobachtungen, da Luft dunstig und feucht.
30	8.7—10.3	Alle Schätzungen in Wolkenlücken.
Okt. 2	8.9	Nur zwei Sterne in Wolkenlücken erhalten; Luft dunstig.
3	6.9—13.3	Himmel sehr klar und wolkenlos. Luft recht unruhig.
9	7.8—12.5	Nach Regen sehr klar. Rasch von N dahinziehendes Cirrostratusgewölk stört des öfteren die Beobachtungen. Um $12^h.7$ bedeckt.
11	7.8—12.2	Nebel den ganzen Abend hindurch. Zeitweise starke Störung durch den Rauch der Silberschmelze.
16	9.8	Nur W Delphini zwischen Regenwolken erhalten.
18	5.8—13.1	Anfangs dunstig und wolkig, später klar. Von $12^h.2$ ziehen Cirrostrati und Cirrokumuli vorüber. Farbiger Mondring.
26	5.6— 7.7	Leidlich klar, jedoch recht unruhig. Um $8^h.2$ bezieht sich der Himmel.
Nov. 10	7.5—12.8	Luft den ganzen Abend hindurch feucht und dunstig.
17	5.8—10.9	Dunstig, Objektiv beschlägt.
Dez. 10	7.1	Nur Z Persei zwischen Nebelwolken erhalten.
17	7.9—12.5	Luft klar, aber sehr unruhig. Rauch und Lichtschein vom Heiligengeistfelde stören sehr.
18	5.9—12.7	Himmel wolkenlos, jedoch bis Mitternacht mit Rauchwolken überzogen. Objektiv beschlägt und überzieht sich schließlich mit Eis.
1906		
Jan. 15	7.4—11.7	Himmel über dem West- und Südwesthorizont dunstig, in höheren Gegenden leidlich klar, Luft besonders gegen Ende der Beobachtungen sehr unruhig. Nach $11^h.7$ Wolken.
22	7.1—13.3	Himmel den ganzen Abend klar, besonders von 9^h an. Luft ausgezeichnet ruhig. Zwischen $13^h.2$ und $13^h.4$ bezieht sich der Himmel von O her mit Stratokumuli.
24	7.2—10.9	Luft zuerst klar, später ganz dunstig und unruhig.
28	7.4—12.0	Luft zuerst klar, aber etwas unruhig. Später Streifenwolken. Um $12^h.0$ setzen heftige Windböen ein und der Himmel bezieht sich ganz. $^1/_2$ Stunde später heftiges Schneetreiben.
März 20	7.3—13.6	Luft anfangs ausgezeichnet klar und ruhig, zwischen $8^h.2$ und $10^h.5$ sowie gegen $13^h.6$ wolkig.
27	7.7—15.8	Luft klar und sehr durchsichtig, doch recht unruhig.
29	7.4—10.3	Luft sehr klar und äußerst durchsichtig, aber recht unruhig.
Mai 5	10.4—16.2	Luft dunstig und unruhig. Heller Mondschein.
12	9.6—13.0	Luft in größeren Höhen (30° und darüber) sehr durchsichtig, aber etwas unruhig. Andauerndes Wetterleuchten. Gegen 13^h erscheinen Gewitterwolken in SO bei fallender Temperatur.
22	9.9—14.6	Himmel außerordentlich klar, Luft sehr durchsichtig und leidlich ruhig. Kurz vor Sonnenaufgang etwas wolkig am Horizont.
Juni 6	9.9—13.3	Vollmond, Luft dunstig, nicht frei von feinen Cirruswolken.
15	11.3—13.7	Luft klar und durchsichtig; am Horizont eine Wolkenwand. Fast windstill.
Juli 17	12.0—13.6	Luft ausgezeichnet klar und durchsichtig.

Datum	Beobachtungszeit in M. Z. Hbg.	Luftzustand
Juli 27	$9^h.6$—$13^h.2$	Luft durchsichtig und ruhig.
29	9.2—11.1	Wegen unruhiger Luft müssen die Beobachtungen bald abgebrochen werden.
Aug. 7	10.1—12.0	Wiederholt Kumuluswolken; heller Mondschein. Luft unruhig.
21	9.2—13.2	Feuchte etwas dunstige Luft; Bilder recht schlecht. Zwischen $13^h.2$ und $13^h.4$ bezieht sich der Himmel gänzlich.
27	11.0—13.0	Sehr klare und durchsichtige Luft, jedoch unruhig.
29	9.2—12.1	Himmel nur in der Zenithgegend klar; in geringeren Höhen sehr dunstig. Luft äußerst feucht.
30	8.4—13.4	Nach heißem, sonnigem Tage wolkenlos, aber recht dunstig.
Sept. 1	8.4— 9.6	Heller Mondschein. Luft sehr schwül und dunstig. Nur in der Zenithgegend Sterne 1.—2. Größe mit freiem Auge sichtbar.
8	8.1—10.8	Sämtliche Schätzungen bei dunstiger Luft zwischen vorüberziehenden Wolken. Von $10^h.4$ an überhaupt fast völlig bedeckt.
24	8.0—16.2	Luft den ganzen Abend hindurch bis auf vorübergehende Wolkenbildung klar, aber etwas unruhig.
25	7.5—12.4	Luft den ganzen Abend hindurch dunstig, im Zenith vorübergehend sehr klar.
Okt. 1	6.9—11.3	Sehr schlechte unruhige Luft; Rauch und Cirrostrati stören andauernd. Mondring.
10	7.2— 8.9	Himmel sehr klar; Luft durchsichtig, aber sehr unruhig. Heftiger Ostwind.
11	7.5—13.6	Luft etwas unruhig; böiger Wind von OSO treibt den Rauch der Silberschmelze bis in die Zenithgegend. Sonst ausgezeichnet klar.
20	7.1— 8.5	Luft sehr dunstig. Gegen 9^h Himmel gänzlich bezogen.
Nov. 5	8.9— 9.0	Mondhof; Cirri; weitere Beobachtungen unmöglich.
1907		
März 11	7.5—14.3	Luft sehr rein und durchsichtig, aber etwas unruhig.
12	8.0—12.2	Ausgezeichnet klar; bald nach 12^h bezieht sich der Himmel von NW her vollkommen. Wind ist nach S herübergegangen.
27	7.2—12.5	Dunstige, recht unruhige Luft, heller Mondschein.
28	7.5—10.2	Heller Mondschein, etwas dunstige, sehr unruhige Luft.
29	8.2— 9.2	Vollmond; Luft nach einem warmen Tage still und ruhig.
31	7.6—11.3	Nach einem warmen sonnigen Tage klar, nur am Horizont eine Dunstwand. Bilder äußerst unruhig.
April 2	9.6—12.0	Klare, ruhige Luft, von 11^h an dunstig. Silberschmelze stört sehr die Beobachtungen. Zuletzt vereinzelte Wolken.
12	8.8—15.6	Heftiger Wind aus OSO. Luft klar und besonders zu Anfang sehr ruhig. Jupiterbild um 9^h fast ohne jede Wallung.
14	8.3—13.0	Himmel wolkenlos, ein wenig dunstig.
17	11.2—12.5	Nach regnerischem Abend plötzlich klar. Um $12^h.5$ wieder Wolken.
Mai 4	9.1—14.1	Klar, nur am Horizont etwas dunstig.
6	12.9—15.1	Nach schwülem, dunstigem Tage klärt es sich gegen 10^h auf, bei dem schwachen Ostwind bleibt es aber nur im Zenith leidlich klar. Gegen Morgen Wolken.
11	9.1—15.0	Anfangs etwas dunstig, später schön klar. Rauch der Silberschmelze stört.

Datum	Beobachtungszeit in M. Z. Hbg.	Luftzustand
Mai 19	10^h3—11^h0	Luft sehr dunstig und unruhig, daher aufgehört.
27	10.6—14.8	Klar und durchsichtig, am Horizont wolkig, Vollmond stört.
29	10.9—14.7	Anfangs klar und durchsichtig, später Stratusgewölk und unruhige Luft.
Juli 24	9.9—14.4	Heller Mondschein, Himmel etwas dunstig und nicht frei von Cirrusgewölk. Nach 14^h4 bezieht sich der Himmel ganz plötzlich.
26	10.3—13.7	Sehr wechselnd, bald leidlich klar, dann wieder diesig und wolkig. Um 13^h7 bedeckt sich der Himmel rasch mit Stratokumuli.
28	9.6—14.3	Etwas wolkig; Bilder zeitweise recht ruhig.
Aug. 2	9.9—14.2	Wolkig; nach 14^h2 ganz bezogen.
20	8.4— 9.2	Luft äußerst unruhig. Vorher und nachher Regen.
21	10.1—12.7	Beobachtungen in Wolkenlücken. Luft dunstig und feucht, da tagsüber starker Regen. Um 12^h8 wieder völlig bedeckt.
26	8.4—15.7	Anfangs sehr schön klar und ruhig, von 12^h an wolkig, zuletzt um 15^h7 nebelig und dunstig.
28	8.3—16.0	Luft von Anfang an dunstig, aber ruhig; später Himmel teilweise bezogen und von feinen Cirri durchsetzt. Heller Mondschein.
30	7.7—15.0	Um 15^h1 plötzlich dichter Nebel. Vorher klare, durchsichtige, aber etwas wallende Luft.
Sept. 1	8.1—13.4	Luft sehr klar und durchsichtig. Bilder unruhig. Schließlich Wolken.
2	8.3	Nur SY Cygni in Wolkenlücke bei dunstiger Luft erhalten.
4	7.8—13.2	Luft sehr klar nnd durchsichtig, jedoch etwas unruhig.
8	8.2—10.9	Sehr klare durchsichtige Luft, Bilder etwas verwaschen.
11	7.7—15.0	Anfangs Dunst- und Rauchwolken, später recht klare und sehr ruhige Luft.
13	7.2—13.4	Stark dunstige und diesige Luft, in der Zenithgegend besser.
19	7.5—10.7	Luft bei hellem Mondschein klar und ruhig. Um 10^h7 plötzlich sehr rasch dahinziehende Nebelwolken aus WNW.
20	6.9—13.4	Anfangs wolkig, dann eine Zeitlang leidlich klar, zuletzt wieder Nebelwolken. Von 12^h an sehr feucht.
22	7.2— 9.3	Luft nach einem warmen, sonnigen Tage bis an den Horizont sehr klar und durchsichtig, aber recht unruhig. Heller Mondschein.
25	6.9—12.0	Sehr dicke, dunstige, aber ruhige Luft; fast windstill.
26	6.9—10.3	Luft klar, aber außerordentlich unruhig, so daß weitere Beobachtungen unmöglich sind.
28	6.6—11.6	Ganz dicke Luft, nur Lyra und Cygnus leidlich klar. Bilder sehr verwaschen.
Okt. 2	6.5—12.2	Luft schlierig und unruhig. Rauch der Silberschmelze stört sehr. Gegen 11^h5 beginnt sich der Himmel zu beziehen.
20	5.8— 6.2	Eilige Beobachtungen in Wolkenlücken.



Umgebung von W Delphini.

Lith. Anst. v. E. A. Funke Leipzig.

1. W Delphini

1855.0 $\alpha = 20^h\,31^m\,4^s$ $\delta = +17°\,46'.8$

Entdeckt von Frl. Wells 1895

Literatur: E. C. PICKERING (Harv. Circ. Nr. 3, 4 und 5; Ap. J. 3.77, 3.163, 3.213, 4.320; H. A. 46.192) — J. A. PARKHURST (Pop. Astr. 3.375) — SEARLE (A. J. 16.16) — YENDELL (A. J. 16.32) — H. M. PARKHURST (A. J. 17.65) — MARKWICK (E. M. 64.590) — HARTWIG (V. J. S. 33.106 und 35.279) — GRAFF (Hbg. Mitt. 8.60) — CANNON (H. A. 55 p. I. 60)

Vergleichsterne

B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
+17°4371	a	$9^m.7$	$0^m.15$	$20^h31^m22^s$	+17°45'.8
—	b	9.6	15	31 0	55.7
—	c	10.8	11	31 0	49.2
—	d	11.2	11	31 18	46.6
—	e	10.9	11	31 24	47.8
—	f	11.6	11	30 43	50.4
—	g	12.3 [1]	10	30 45	48.0
—	h	11.0	11	31 14	41.6
—	k	12.3	10	30 59	52.0

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	$-5^m.4$	Mai 5	$-0^m.2$	Sept. 7	$+6^m.0$
5	−5.7	10	+0.4	12	+5.7
10	−6.0	15	+1.0	17	+5.3
15	−6.2	20	+1.6	22	+4.9
20	−6.4	25	+2.1	27	+4.5
25	−6.5	30	+2.6	Okt. 2	+4.1
30	−6.6	Juni 4	+3.2	7	+3.6
Febr. 4	−6.6	9	+3.7	12	+3.1
9	−6.6	14	+4.1	17	+2.6
14	−6.6	19	+4.6	22	+2.0
19	−6.5	24	+5.0	27	+1.4
24	−6.3	29	+5.4	Nov. 1	+0.8
März 1	−6.1	Juli 4	+5.7	6	+0.2
6	−5.8	9	+6.0	11	−0.3
11	−5.5	14	+6.3	16	−0.9
16	−5.2	19	+6.5	21	−1.5
21	−4.8	24	+6.6	26	−2.1
26	−4.4	29	+6.8	Dez. 1	−2.6
31	−3.9	Aug. 3	+6.8	6	−3.1
April 5	−3.4	8	+6.8	11	−3.6
10	−2.9	13	+6.8	16	−4.1
15	−2.4	18	+6.8	21	−4.6
20	−1.9	23	+6.7	26	−5.0
25	−1.3	28	+6.5	31	−5.4
30	−0.7	Sept. 2	+6.3		

[1]) dupl. Gesamthelligkeit der beiden Komponenten.

Beobachtungen

a) Aus Mitt. 8 übernommene, neu reduzierte Schätzungen.

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Gr.	Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Gr.
1903							
Mai 6	14^h44^m.	16241 [1])	$<11^m.2$	Sept. 17	10^h40^m	16741	$12^m.03$
Mai 14	13 8	16249	9.60		11 9		11.97
Mai 18	12 43	16253	9.55		11 57		11.85
Mai 24	14 6	16259	9.55	Sept. 30	7 44	16754	9.55
Juni 3	11 52	16269	9.65	Okt. 9	9 57	16763	9.35
Juni 22	12 40	16288	9.45	Okt. 10	10 51	16764	9.65
Juni 30	13 20	16296	9.40	Okt. 11	8 40	16765	10.52
1904				Okt. 26	9 3	16780	9.65
Juli 12	12 23	16674	9.45	Nov. 10	8 27	16795	9.77
Juli 16	11 34	16678	9.60	Nov. 13	7 41	16798	10.10:
Juli 22	12 16	16684	9.75		9 55		9.85
Sept. 12	13 25	16736	11.20	1905			
	14 5		11.70	Jan. 13	5 57	16859	9.80
Sept. 16	9 46	16740	9.65	Jan. 16	7 3	16862	9 80
Sept. 17	8 51	16741	11.43	Jan. 20	6 14	16866	10.18
	9 31		11.87	März 12	15 39	16917	9.60
	10 3		11.97	April 7	13 46	16943	9.65

b) Neue Beobachtungsresultate.

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1905				
April 26	12^h33^m	16962	d 2 v, v 1 g	$11^m.80$
	12 47		d 1.5 v, e 4 v, v 0.5 g	11.67
	13 13		d 2 v, e 4.5 v, v 1 g	11.67
	13 52		d 2 v, e 4 v, v 2 g	11.60
	14 34		v 0.5 d, e 3 v, v 3.5 g	11.40
	15 2		c 2 v, v 1.5 d, e 1 v	11.00
	15 12		c 1.5 v, v 2 d, e 1 v	11.00
	15 31		v 1 c, v 2 d, v 1 e	10.83
	15 40		v 1.5 c, v 3.5 d, v 1.5 e, v 2 h	10.72
Mai 3	14 29	16969	v 2 a, v 0 b, Farbe 1^c	9.50
Mai 15	11 15	16981	v 1 a, b 2 v, Okular $9^m.8$	9.73
	11 47		v 1 a, b 2 v	9.70
	12 36		v 0 a, b 2 v	9.80
	13 31		v 1 a, b 1 v	9.65
	13 53		a 1 v, b 2.5 v	9.95
	14 26		a 2 v, b 4 v, v 4 c	10.20
	14 31		a 1 v, b 4 v, v 4 c	10.17
Mai 25	10 21	16991	v < c, v < e, unsichtbar bei tiefem Stande	<10.9
	10 39		v << c, v < e, v < h » » » »	<11.0

[1]) Die Julianische Periode ist, da ein Mißverständnis ausgeschlossen ist, überall auf 5 Stellen gekürzt angegeben; nur in den Elementen und im Zusammenhange mit anderen Beobachtungen ist sie voll mitgeteilt.

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Mai 25	10^h47^m	16991	d 1 v, h 4 v, wolkig, unsicher	11^m35:
	11 7		c 4 v, v 1 d, e 2 v, h 1 v	11.12
	11 29		c 2 v, e 0.5 v, v 4 f, v 2 h	11.00
	11 47		c 1 v, v 4.5 d, v 2 e, v 4 h	10.72
	12 28		a 2 v, b 3 v, v 3 c, v 4 e	10.25
	12 49		a 1 v, b 3 v, v 3 c	10.13
Juli 7	9 48	17034	a 3 v, b 2 v, v 4 c	10.13
	10 21		a 3 v, b 3 v	10.05
Aug. 10	8 53	17068	c 1.5 v, v 1.5 e, v 2 h	10.83
	9 9		c 2 v, v 1 e, v 2.5 h	10.83
	9 48		[a 2 v], v 2 c, v 3.5 e	10.44
	10 36		a 2.5 v, b 4 v, v 3 c	10.27
Aug. 24	10 4	17082	a 2 v, b 2 v	9.95
	10 39		a 2 v, b 2.5 v, v 4.5 c	10.10
	11 59		a 2 v, b 4 v, v 3.5 c	10.20
	12 35		a 4 v, v 2.5 c, v 2 e	10.50
	13 33		v 0 c, v 2 d, v 0 e, h 2 v	10.98
	14 2		c 2 v, e 2 v, v 4 f	11.10
	14 11		c 1 v, e 2 v, v 3 f, h 2 v	11.12
	14 38		c 4 v, e 3 v, v 1 f, h 4 v	11.32
	14 52		c 4.5 v, e 3.5 v, f 0 v, h 4 v	11.40
	15 16		d 4 v, f 2 v, v 4 g	11.77
Aug. 25	9 34	17083	a 0 v, b 1 v, v 4 5 c	9.93
	9 45		a 1 v, b 1 v	9.85
Sept. 6	10 22	17095	v 2 a, v 1 b	9.40
Sept. 18	10 57	17107	v 0 a, b 0 v	9.65
Sept. 22	7 35	17111	a 2 v, b 3 v, v 4 c	10.13
	7 49		a 2.5 v, b 2.5 v, v 4 c	10.17
	8 36		a 2 v, b 3.5 v, v 3 c, v 4 e, v 5 h	10.32
	9 29		a 4 v, v 2 c, v 3 e, v 3 h	10.55
	9 38		c 0 v, v 1 e, v 2 h	10.80
	9 42		v 1 c, v 1 e, v 3 h	10.73
	10 12		c 2.5 v, e 2 v, v 3 f, h 1 v	11.15
	10 59		c 6 v, f 2 v, unsicher, zwischen Wolken	11.60:
	12 22		v unsichtbar, < f » »	<11.6
	12 26		f 4 v, unsicher, zwischen Wolken	12.0:
	12 34		d 5 v, f 4 v, v 2 g, Okular 12^m0 zwischen Wolken	11.98
	12 53		f 3 v, v 3 g, Okular 12^m0 » »	11.97
	12 56		f 3 v, Okular 11^m9 » »	11.90
	13 6		v unsichtbar, << c, < d » »	<11.2
Okt. 2	8 56	17121	a 2 v, b 2 v, v 6 c, Luft wolkig und dunstig	10.00
Okt. 11	8 41	17130	a 2 v, b 2 v, v 7 c	9.97
	10 10		a 2 v, b 2 v, v 7 c	9.97
	10 53		a 3 v, b 2 v, v >> c	10.00
	11 26		a 3.5 v, b 3 v, v 6.5 c, Okular 10^m3	10.15
	11 35		a 3 v, b 3 v, Okular 10^m0	10.03
	11 56		a 3 v, b 2 v, [v 8 c]	9.98
Okt. 16	9 50	17135	a 5 v, v 4 c, v 3 e, zwischen Regenwolken	10.50
Okt. 26	5 39	17145	c 6 v, d 2 v, v 2 f	11.43
	5 43		c 6 v, d 1 v, e 3 v, v 1 f, h 4.5 v	11.40
	6 7		c 5 v, v 2 d, e 3 v, v 3 f, h 2 v	11.22
	6 32		c 1 v, v 4 d, e 1 v, [v 6 f], v 2 h	10.88

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Okt. 26	$7^h\ 7^m$	17145	a 4 v, b 5 v, v 2.5 c, v 3 e, v 4 h	$10^m.48$
	7 36		a 5 v, b 6 v, v 3 c, v 3 e, v 4.5 h	10.52
1906				
Juli 17	13 33	17409	c 4 v, v 1 f	11.35
Aug. 27	12 50:	17450	Okular $9^m.8$	9.8:
Aug. 29	10 46	17452	v 2 a, v 1 b	9.40
Sept. 8	8 8	17462	d 5 v, f 4 v, v 4 g, Okular $12^m.2$, wolkig	11.98
	8 25		d 6 v, f 5 v, v 3 g	12.03
	8 42		f 4 v, v 3 g, h 5 v	11.87
	8 52		[d 6 v], f 4 v, v 3 g, v 5 k	11.93
	9 11		f 4 v, v 3 g, v 5 k	11.93
	9 36		f 4 v, v 4 g, v 5 k	11.90
	9 56		f 3 v, v 5 g, zwischen Wolken, unsicher	11.85:
	9 59		d 6 v, f 2.5 v, v 6 g, v >> k	11.83
	10 49		c 3 v, d 1.5 v, zwischen Wolken, unsicher	11.25:
1907				
April 12	14 5	17678	v sehr schwach, d 2 v, v 1.5 g	$11^m.75$
	14 43		d 1.5 v, v 2 g	11.75
	15 36		d 2.5 v, e 5 v, v 1 g	11.73
Mai 6	13 54	17702	c 3 v, e 0.5 v, v 3 f, Okular $11^m.3$	11.18
	15 3		v unsichtbar, < $11^m.2$, wolkig	<11.2
Mai 11	11 36	17707	d 2 v, unsicher	11.4:
	12 45		c 6 v, d 2 v, f o v	11.50
	13 27		c 5 v, v o d, v 3 f, h 1.5 v	11.28
	14 38		[a 3 v], v 1 c, v 4 d, v 3 e, v 3 h	10.63
Mai 27	14 49	17723	a 3.5 v	10.2:
Juli 24	12 42	17781	a 2.5 v, b 2 v	10.00
Juli 26	11 11	17783	a 2 v, b 1 v	9.90
Aug. 2	13 44	17790	v 1.5 a, v 1 b	9.45
Aug. 20	8 28	17808	d 5 v, f 2 v, v kaum sichtbar	11.80
Sept. 8	9 49	17827	a 1 v, b 2 v, c >> v	9.90
	10 8		a 2 v, b 3 v, [v 8 c]	9.98
	10 53		a 2 v, b 4 v, v 5 c, v 5 e	10.18
Sept. 13	7 15	17832	[a 8 v], v 2.5 c, v >> d, v 3.5 e	10.58
	7 25		v 2 c, v 5 d, v 2 e, v 4 h	10.62
	7 43		c 1 v, v o e, v 6 f, v 2 h	10.88
	8 4		c 2.5 v, v 2.5 d, e 1 v, v 4.5 f, v 1.5 h	10.98
	8 11		c 3 v, v 2 d, e 2 v, h 1.5 v	11.10
	8 39		[c 7 v], d 3 v, f o v, v 6 g, v 6 k	11.62
	9 4		d > v > g, f o v	11.70
	9 25		d 6 v, f 1.5 v, v 5 g, v 6 k	11.80
	10 8		f 1 v, v 5 g, v 4 k	11.80
	10 50		[d 8 v], f 1 v, v 4.5 g, v 4 k	11.90
	11 50		d 4.5 v, v 1 f, v >> g, v 4.5 k	11.70
	12 18		c 4.5 v, d 3 v, v 3 f, [h 4 v]	11.37
	13 8		c 2 v, v 3.5 d, e 2 v, v 2 h	10.92
	13 25		[a 8 v], v 2 c, v 2 e, v 4 h	10.67

Insgesamt 148 Beobachtungen an 54 Tagen in der Zeit von 1903 Mai 6 bis 1907 Sept. 13.

Zur Ableitung der Periode wurden die Teilkurven zwischen $10^m.4$ und $11^m.6$ verwertet.

Tafel 1

Absteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$10^m.4$	$10^m.5$	$10^m.6$	$10^m.7$	$10^m.8$
17082.521	17082.533	17082.542	17082.554	17082.563
17111.375*	17111.388*	17111.400	17111.404	17111.412
		17832.308*	17832.317*	17832.325*
$10^m.9$	$11^m.0$	$11^m.1$	$11^m.2$	$11^m.3$
17082.571	17082.579	17082.588	17082.596	17082.608
17111.417	17111.421	17111.429	17111.433	17111.442
17832.333*	17832.338*	17832.342*	17832.346*	17832.350*
$11^m.4$	$11^m.5$	$11^m.6$		
16741.367	16741.375	16741.379		
17082.617	17082.625	17082.629		
17111.446	17111.454	17111.463		
17832.358*	17832.363*	17832.371*		

Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$11^m.6$	$11^m.5$	$11^m.4$	$11^m.3$	$11^m.2$
16962.571	16962.583	16962.600	16962.608	16962.617
17462.442	17462.446	16991.450	16991.454	16991.463
17832.504*	17707.533	17145.237	17145.246	17145.254
	17832.508*	17462.450	17462.458	17832.529*
		17707.542	17707.554	
		17832.517*	17832.521*	
$11^m.1$	$11^m.0$	$10^m.9$	$10^m.8$	$10^m.7$
16962.625	16962.633	16962.642	16962.646	16962.654
16991.467	16991.475	16991.479	16991.488	16991.492
17145.258	17145.267	17145.271	17068.379	17068.392
17832.533*	17832.542*	17832.546*	17145.279	17145.288
			17832.554*	17832.558*
$10^m.6$	$10^m.5$	$10^m.4$		
16991.500*	16991.504*	16991.512*		
17068.400	17068.412	17068.425		

Ordnet man die Differenzen nach der Periodenzahl, nunmehr ohne Rücksicht darauf, ob die Beobachtungen dem auf- oder absteigenden Aste angehören, so erhält man

Tafel 3
Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
$28^d.8545$	6	2	$4^d.809083$	12
76.9070	16	3	806688	48
124.9723	26	3	806628	78
370.0635	77	4	806019	308
687.2750	143	8	806120	1144
720.9118	150	11	806078	1650
749.7526	156	11	806107	1716
764.1705	159	2	806104	318
841.0665	175	8	806091	1400
869.9133	181	10	806150	1810
1090.9957	227	3	806148	681

Hieraus ergibt sich sofort die

$$\text{Periode} = 4^d.806120 = 4^d\ 19^h\ 20^m\ 48^s.8$$

Die Differenz der beiden beobachteten Minima

1904 Sept. 17 $10^h47^m = 16741.4493$ M. Z. Hbg. (helioz.)
1907 » 13 10 31 $= 17832.4382$ » » » »

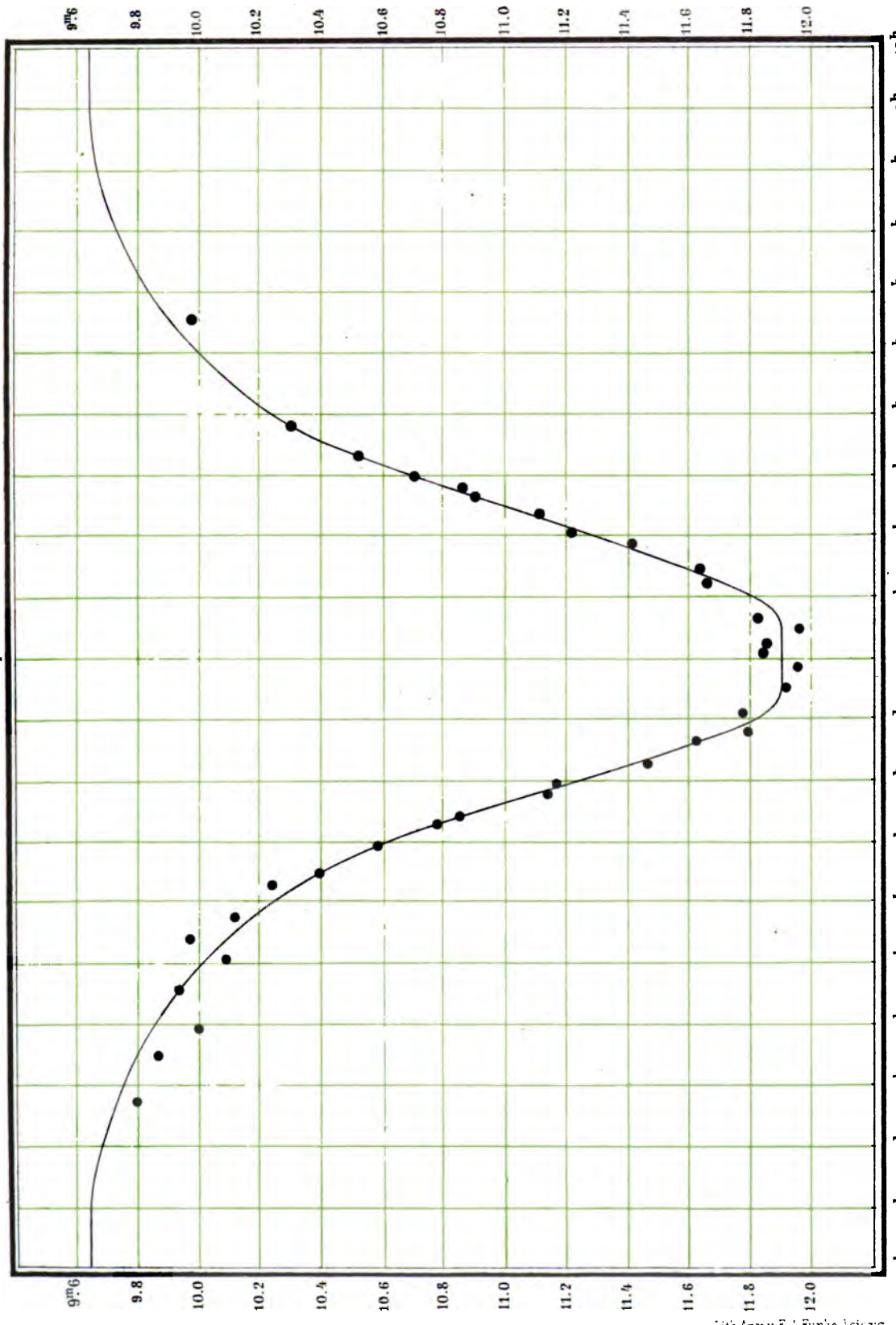
die 227 Epochen umfaßt, beträgt $1090^d.9889$, während der soeben abgeleitete Periodenwert hierfür $1090^d.9892$ voraussetzt. Der Unterschied beträgt kaum $^1/_2$ Minute auf 227 Epochen, woraus hervorgeht, daß die beiden Minima nach der Kurve bereits nahezu völlig korrekt angesetzt sind. Den Beobachtungen wird genau ebensogut Rechnung getragen, wenn wir die Minima ansetzen:

1904 Sept. 17 $10^h46^m.7$ 16741.4491 M. Z. Hbg. (helioz.)
1907 » 13 10 31.2 17832.4383 » » » »

Diese beiden Epochen genügen sowohl den Beobachtungen an den beiden Daten als auch dem abgeleiteten Periodenwert. Eine Gruppierung der einzelnen Tageswerte und ihre Zusammenfassung zu Normalgrößen nach der in der Einleitung beschriebenen Methode ergibt den folgenden Verlauf der beobachteten und ausgeglichenen Kurve:

Tafel 4
Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-43^h14^m	$9^m.45$	$9^m.64$	$-0^m.19$	-3^h31^m	$10^m.39$	$10^m.39$	$0^m.00$
—36 33	9.53	9.64	—0.11	— 3 4	10.58	10 58	0.00
—27 25	9.55	9.64	—0.09	— 2 45	10.77	10.77	0.00
—23 5	9.73	9.64	+0.11	— 2 35	10.86	10.86	0.00
—12 36	9.81	9.64	+0.17	— 2 14	11.13	11.09	+0.04
				— 2 3	11.16	11.20	—0.04
— 7 16	9.79	9.72	+0.07	— 1 45	11.46	11.39	+0.07
— 6 31	9.86	9.79	+0.07	— 1 22	11.62	11.63	—0.01
— 6 5	9.99	9.83	+0.16	— 1 12	11.79	11 70	+0.09
— 5 27	9.93	9.93	0.00	— 0 55	11.77	11.84	—0.07
— 4 56	10.08	10.01	+0.07				
— 4 36	9.96	10.08	—0.12	— 0 30	11.92	11.90	+0.02
— 4 14	10.11	10.16	—0.05	— 0 10	11.95	11.90	+0.05
— 3 43	10.23	10.32	—0.09				



Lichtkurve von W Delphini.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
+ 0h 5m	11m84	11m90	—0m06	+ 2h40m	10m90	10m90	0m00
+ 0 14	11.85	11.90	—0.05	+ 2 48	10.86	10.81	+0.05
+ 0 28	11.96	11.90	+0.06	+ 2 59	10.70	10.70	0.00
				+ 3 19	10.52	10.52	0.00
+ 0 39	11.82	11.89	—0.07	+ 3 49	10.30	10.30	0.00
+ 1 13	11.65	11.70	—0.05	+ 5 32	9.97	9.91	+0.06
+ 1 28	11.63	11.58	+0.05				
+ 1 50	11.41	11.38	+0.03	+12 12	9.63	9.64	—0.01
+ 2 3	11.22	11.26	—0.04	+17 31	9.84	9.64	+0 20
+ 2 21	11.11	11.08	+0.03	+25 21	9.62	9.64	—0.02

Aus der graphischen Darstellung der Kurve ersieht man zunächst, daß sie kurz vor und nach dem Minimum symmetrisch verläuft, woraus folgt, daß die angenommenen Epochen kleinsten Lichtes jedenfalls keiner systematischen Korrektion mehr bedürfen. Gehen wir mit der Korrektion $-0^h\,39^m.9 = -0^d.0277$ von M. Z. Hbg. auf M. Z. Gr. über, so erhalten wir somit das definitive Elementensystem:

$$\text{Min. 1904 Sept. 17 } 10^h\,6^m.8 \text{ M. Z. Gr.} + (4^d\,19^h\,20^m\,48^s.8)\cdot E$$
$$= 2416741.4214 + 4^d.806120 \cdot E$$

Der Verlauf der Kurve ist aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen:

Tafel 5
Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
—9h.0	9m.64	—4h.0	10m.22	0h.0	11m.90	+5h.0	10m.00
8.8	9.64	3.8	10.28	+0.2	11.90	5.2	9.96
8.6	9.64	3.6	10.36	0.4	11.90	5.4	9.93
8.4	9.65	3.4	10.44	0.6	11.90	5.6	9.90
8.2	9.66	3.2	10.54	0.8	11.87	5.8	9.87
—8.0	9.67	—3.0	10.63	+1.0	11.81	+6.0	9.84
7.8	9.68	2.8	10.73	1.2	11.72	6.2	9.81
7.6	9 70	2.6	10.85	1.4	11.61	6.4	9.79
7.4	9.71	2.4	10.98	1.6	11.51	6.6	9.77
7.2	9.73	2.2	11.10	1.8	11.40	6 8	9.75
—7.0	9.74	—2.0	11.23	+2.0	11.28	+7.0	9.74
6.8	9.76	1.8	11.36	2.2	11.18	7.2	9.72
6.6	9.78	1.6	11.49	2.4	11.05	7.4	9.70
6.4	9.80	1.4	11.60	2.6	10.92	7.6	9.69
6.2	9.82	1.2	11.72	2.8	10.81	7.8	9.68
—6.0	9.85	—1.0	11.81	+3.0	10.69	+8.0	9.67
5.8	9.87	0.8	11.88	3.2	10.59	8.2	9.66
5.6	9 90	0.6	11.90	3.4	10.48	8.4	9.65
5.4	9.93	0.4	11.90	3.6	10.39	8 6	9.64
5.2	9.96	0.2	11.90	3.8	10.31	8.8	9.64
—5.0	10.00	—0.0	11.90	+4.0	10.24	+9.0	9.64
4.8	10.04			4.2	10.18		
4.6	10.08			4.4	10.13		
4.4	10.12			4.6	10.08		
4.2	10.17			4.8	10.04		
—4.0	10 22			+ 5.0	10.00		

Es bleibt jetzt nur noch übrig, aus diesen Zahlenwerten, bezw. aus dem Verlauf der Kurve die wesentlichsten Eigenschaften des Lichtwechsels abzuleiten. Fassen wir zunächst die in Tafel 4 durch Zwischenräume getrennten, außerhalb der Lichtänderungen gelegenen Maximal- und Minimalgrößen zusammen, so erhalten wir:

Max. $= 9^m.64$ Min. $= 11^m.90$

Amplitude: $2^m.26$

Ferner ergibt die Kurve:

Dauer der ganzen Lichtänderung: $17^h.2$

Dauer des Minimums: $1^h.2$

Kurve: im wesentlichen symmetrisch,

doch ist der Abstieg wohl ein wenig rascher als der Aufstieg, da auch eine andere Gruppierung der Beobachtungen die Differenz der beiden Kurvenzweige nicht beseitigt.

Tafel 6

Zusammenstellung der Normalepochen und der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1904 Sept. 17	$10^h\ 6^m.8$	16741.4214	0	$0^d.000$
1905 April 26	12 1	16962.501	+ 46	—0.002
1905 Mai 25	7 58	16991.332	+ 52	—0.008
1905 Aug. 10	5 51	17068.244	+ 68	+0.006
1905 Aug. 24	15 45	17082.656	+ 71	0.000
1905 Sept. 22	11 49	17111.492	+ 77	—0.001
1905 Okt. 26	3 19	17145.138	+ 84	+0.003
1906 Sept. 8	8 25	17462.351	+150	+0.012
1907 Mai 11	10 39	17707.444	+201	—0.008
1907 Sept. 13	9 51.3	17832.4106	+227	0.000

Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr. [1])	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1891 Sept. 26	$12^h\ 0^m$:	2412002.500:	—986	$-0^d.087$	Pickerings prov. Anfangsmin. Harv. Circ. Nr. 5
1895 Dez. 12	10 42:	2413540.446:	—666	—0.099	Searle A. J. 16.16
1896 Jan. 5	13 42	2413564.571	—661	—0.005	Pickerings Anfangsmin. Ch. III. Kat.
1897 Okt. 15	10 26:	2414213.435:	—526	+0.033	Hartwig V. J. S. 33.106
1900 Juli 2	12 2:	2415203.501:	—320	+0.038	» » » » 35.279

[1]) Die in dieser Zusammenstellung hier und bei den anderen Sternen angeführten Zeiten sind den Quellen in der Regel ohne jede Änderung entnommen. Ich habe somit nicht erst in jedem einzelnen Falle untersucht, ob die Epochen auf die Sonne reduziert waren oder nicht.

Die Darstellung der in Hamburg ermittelten Minima, sowie der einzigen anderweitig gesicherten Epoche 1896 Jan. 5 $13^h\,42^m$ M. Z. Gr. kann als sehr gut gelten. Es liegt demnach vorläufig kein Grund vor, an der Konstanz der Periode zu zweifeln. PICKERINGs photometrisch erhaltene Amplitude $9^m.56$ bis $12^m.26$ (red. auf die Potsdamer Durchm. mit der Korr. $+ 0^m.16$) verdient natürlich gegenüber der meinigen den Vorzug. Es wäre ein Leichtes gewesen, die Vergleichsterngrößen so zu ändern, daß sich meine Amplitude genau derjenigen PICKERINGs angepaßt hätte; da jedoch über die absolute Konstanz derselben noch keine Beobachtungen vorliegen, so habe ich außer der in der Einleitung erwähnten Reduktion der Vergleichsterngrößen keine weitere Änderung der Beobachtungen vorgenommen.

2. SW Cygni

1855.0 $\alpha = 20^h\,2^m\,25^s$ $\delta = +45^\circ\,52'.9$

Entdeckt von Frau Ceraski 1899

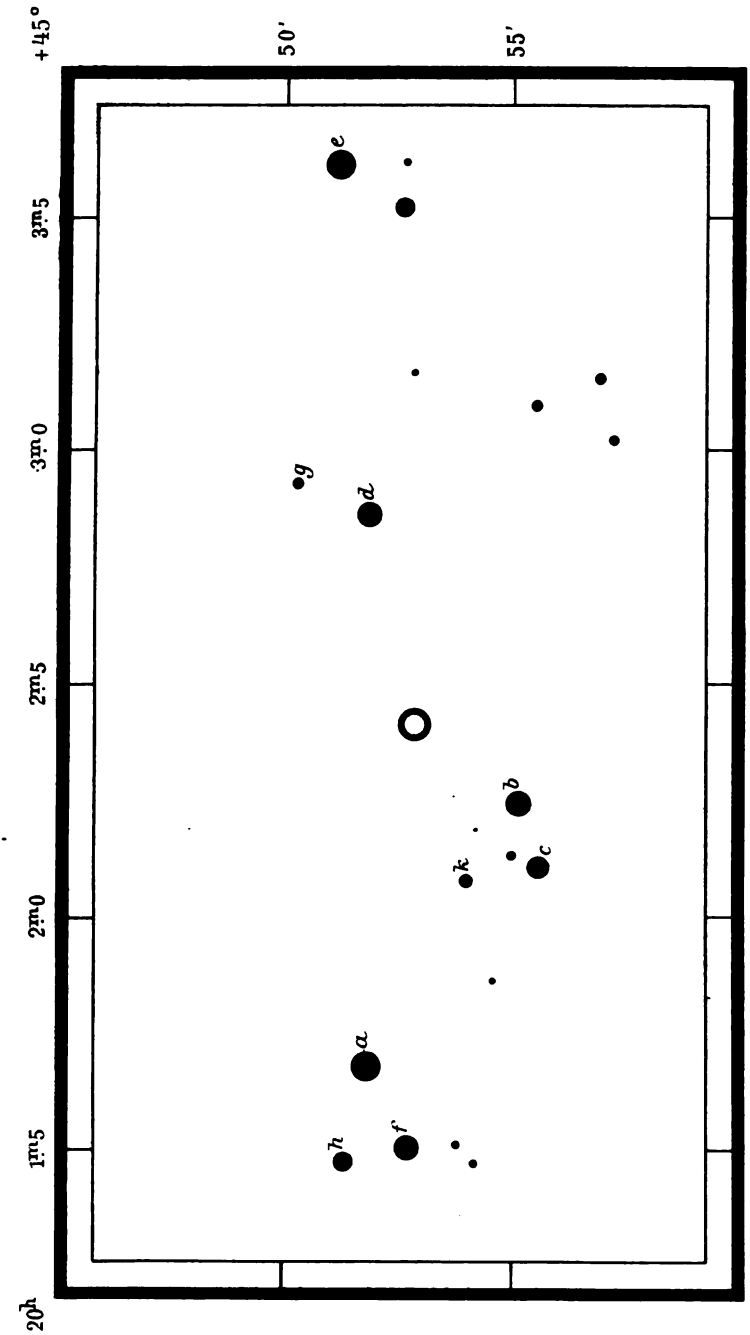
Literatur: CERASKI (A. N. 149.271, 149.351) — E. C. PICKERING (A. N. 150.73, Harv. Circ. Nr. 44 bezw. Ap. J. 10.126) — BLAŽKO (A. N. 150.111) — J. A. PARKHURST (A. J. 20.77, 20.155) — LAU (Bull. Astr. 22.41)

Vergleichsterne

B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
+45°3055	a	$9^m.0$	$0^m.16$	$20^h\,1^m\,41^s$	+45°51'.8
+45.3058	b	10.0	12	2 14	55.1
+45.3057	c	10.4	12	2 7	55.4
+45.3063	d	9.8	13	2 51	51.9
+45.3067	e	9.4	16	3 37	51.1
+45.3054	f	10.1	12	1 30	52.7
—	g	11.8	10	2 56	50.2
—	h	10.7	11	1 29	51.3
—	k	11.6	11	2 5	53.9

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	$-2^m.6$	Mai 5	$-0^m.6$	Sept. 7	$+3^m.4$
5	−2.8	10	−0.3	12	+3.3
10	−3.0	15	0.0	17	+3.2
15	−3.2	20	+0.4	22	+3.0
20	−3.3	25	+0.7	27	+2.8
25	−3.4	30	+1.0	Okt. 2	+2.6
30	−3.5	Juni 4	+1.3	7	+2.3
Febr. 4	−3.6	9	+1.6	12	+2.1
9	−3.6	14	+1.8	17	+1.8
14	−3.6	19	+2.1	22	+1.5
19	−3.6	24	+2.4	27	+1.2
24	−3.6	29	+2.6	Nov. 1	+0.9
März 1	−3.5	Juli 4	+2.8	6	+0.6
6	−3.4	9	+3.0	11	+0.3
11	−3.2	14	+3.2	16	0.0
16	−3.1	19	+3.3	21	−0.3
21	−2.9	24	+3.5	26	−0.6
26	−2.7	29	+3.6	Dez. 1	−1.0
31	−2.5	Aug. 3	+3.6	6	−1.3
April 5	−2.3	8	+3.7	11	−1.6
10	−2.0	13	+3.7	16	−1.8
15	−1.8	18	+3.7	21	−2.1
20	−1.5	23	+3.7	26	−2.4
25	−1.2	28	+3.6	31	−2.6
30	−0.9	Sept. 2	+3.5		



Umgebung von S W Cygni.

Lith.Anst.v.E.A.Funke Leipzig.

Beobachtungen

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1905				
März 21	13^h40^m	16926	v 3 b, v 5 d, Okular $9^m.3$	$9^m.37$
Mai 15	9 31	16981	a 3 v, v 2 e, v 2 f, Okular $9^m.3$	9.45
Mai 25	10 4	16991	a 4 v, v 1 b, v 3 d	9.63
	10 29		a 4 v, v 2 b, v 3 d, e o v	9.55
	11 2		a 3.5 v, v 2 b, v 5 d, v 1 e	9.45
Juli 14	10 10	17041	h 5 v, k 1.5 v, unsicher	11.55:
	10 33		k 2 v, Okular $11^m.9$, wolkig, unsicher	11.85:
	10 47		h 4.5 v, k 1 v, wolkig	11.45
Juli 28	11 41	17055	a 2 v, v 2 b, v 3 d	9.50
Aug. 6	9 25	17064	v 3 g, k 2 v	11.65
	9 40		v 4 g, v o k, Okular $11^m.4$	11.47
	10 18		v 2 k, Okular $11^m.3$	11.35
	11 30		b 3 v, v 1 c, v 2 h	10.40
	12 10		v 2 b, v 4 c, unsicher	9.85:
Aug. 15	8 42	17073	b 3 v, c o v, d 3 v	10.33
	8 57		b 3 v, v o.5 c, d 3.5 v, v 3 h	10.35
	9 24		c 2 v, h o.5 v, [v 4 k]	10.80
	9 33		c 2 v, h o v, v 5 k	10.77
	9 39		c 2.5 v, h 1 v, v 5 k	10.83
Aug. 16	8 56	17074	a 1 v, v 3 b, v 3 d	9.40
Aug. 24	9 59	17082	a 2 v, v 2 b, v 2.5 d	9.53
	12 5		v o b, v 2 c, d 2 v	10.10
	12 38		b 1.5 v, v 1 c, d 3 v, v 1 f	10.18
	12 48		b 3 v, v 1 c, d 4 v, f 1 v	10.30
	13 37		c 2 v, v o h, v 3 k	10.87
	14 7		c 4.5 v, h 2.5 v, v 2 k	11.10
	14 41		c 6 v, v 3 g, h 3 v, v 1 k	11.28
	14 48		v 2 g, h 4 v, v 1.5 k	11.37
	15 19		v 2 g, h 5 v, v o k	11.50
Aug. 25	8 27	17083	a 2 v, v 2 b, v 2 d	9.53
Sept. 26	10 11	17115	a 1 v, v 4.5 b, v 2 d	9.40
Sept. 30	8 44	17119	b 2 v, v 2 c, d 5 v, zwischen Regenwolken	10.27
	9 36		a 4 v, v 2 b, d 2 v	9.83
	10 10		a 3 v, v 3 b, d 2 v	9.73
Okt. 9	7 51	17128	v 1 g, h 5.5 v, v 4 k, Okular $11^m.4$	11.40
	8 11		v 1 g, v 3 k, wolkig	11.50
	8 14		v 1 g, v 2 k, »	11.55
	8 49		v 2 g, v 1.5 k	11.50
	9 1		v 2 g, v 1 k, Okular $11^m.6$	11.57
	9 29		v 2 g, v 1 k, » 11.6	11.57
	10 1		v 2 g, v 1 k, » 11.5	11.53
	10 31		v 4 g, h 6 v, v 2 k	11.40
	10 52		v 4.5 g, h 4.5 v, v 2.5 k	11 30
	11 28		c 3 v, h 2 v, v 5 k	10.90
	11 44		b 4 v, v 1 c, f 5 v	10.50
	12 11		b 2 v, v 3 c, d 5 v, f 1 v	10.20
	12 32		b 3 v, v 2 c, f 1 v, wolkig	10.27
Okt. 11	8 6	17130	a o v, v 5 b, v 2 d, Okular: $9^m.3$	9.30

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Okt. 18	5^h57^m	17137	a 2 v, v 4 b, v 3 d	$9^m.40$
	7 42		a 1 v, v 4 b, v 2.5 d, e o v	9.40
	8 46		v o b, d 3 v, v 3 f	9.97
	9 11		b 2 v, v 3 c, d 5.5 v, v 2 f, v 6 h, Okular: $9^m.8$	10.07
	9 20		b 2 v, v 2 c, v o f	10.17
	10 5		v 2 c, f 4 v, v 2 h	10.43
	10 35		c 4 v, h 1.5 v, v 3 k, zwischen Wolken	11.03
	11 12		v 3.5 g, h 4 v, v 2 k	11.30
	11 22		v 3 g, h 5 v, v 1.5 k	11.40
	12 1		v 3 g, h 7 v, v 1 k, Okular $11^m.5$	11.50
	12 22		v 2 g, v 1.5 k, Okular $11^m.5$	11.50
	12 51		h >> v, v > k, zwischen Wolken	11.3:
	12 56		v 3 g, [h 6 v], v 1.5 k	11.43
	13 3		v 3 g, v 1.5 k, wolkig, unsicher	11.45:
Nov. 10	7 30	17160	[c 6 v], f 4 v, v o h, v 4.5 k	10.88
	7 49		v 4 g, h 3 v, v 2.5 k	11.23
	8 12		v 3 g, h 7 v, v 1.5 k	11.47
	8 33		v 3 g, v 1.5 k, Okular $11^m.3$	11.40
	9 41		v 3.5 g, v 1 k, » 11.5	11.47
	10 5		v 2.5 g, h 6 v, v 1 k	11.50
	10 43		v 3 g, h 4.5 v, v 2 k	11.37
	10 51		v 2.5 g, h 5 v, v 2 k	11.43
	11 35		c 3 v, h 1 v, v 5.5 k	10.87
	12 47		b 2 v, v 3.5 c, d 4 v	10.17
1906				
Jan. 15	7 30	17226	a o v, v 2 d, e 2 v	9.40
Jan. 22	7 45	17233	a 1 v, v 3 b, v 2 d, v 1 e	9.38
	11 6		c 4 v, h 3 v, v 4 k, tief am Horizont	11.03
	12 12		v > g, v o k, unsicher wegen tiefer Stellung	11.6:
	12 24		v 3 g, k 0.5 v, » » » »	11.60:
	12 57		v 3 g, k 2 v, » » » »	11.65:
	13 14		v o k, wolkig	11.6
März 27	15 12	17297	v 3.5 g, k 1 v	11.55
	15 28		v 3 g, k 2 v	11.65
Sept. 8	8 29	17462	b 2 v, v 2 c, d 2 v	10.17
	8 55		v 2 b, v 4 c, d 2 v, f o v	9.98
	9 25		a 3 v, v 2 b, v 1 d	9.67
	9 47		a 2 v, v 4.5 b, v 2 d, wolkig und dunstig	9.43
	10 5		v 1 a, v 5 b, wolkig	9.10
Okt. 10	7 21	17494	c 1 v, h 1 v, v 5 k	10.77
	8 6		b 4 v, v 1.5 c, f o.5 v, v 2 h	10.35
1907				
April 17	11 58	17683	a 2.5 v, v 3 b, v 5 d	9.40
Aug. 26	8 25	17814	v 3 g, k 1 v	11.60
	9 3		c 5 v, v 3.5 k	11.10
	9 26		c 4.5 v, h 3 v, v 4.5 k	11.00
	9 46		b 4 v, c 1 v, f 3 v, v 2 h	10.50
	10 7		b 4.5 v, v o c, f 3 v, v o h	10.52
	10 48		b 2 v, v 2 c, d 5 v, v o f, v 4.5 h	10.22
	11 11		v 3 b, d 3 v, v 3 h	10.07
	13 45		a 1 v, v 6 b, v 2 d, v o e	9.35
Sept. 4	7 51	17823	[b 6 v], v o c, f 3 v, v 2 h	10.50
	8 8		c 2 v, f 5 v, v 1 h	10.63
	8 29		c 4 v, f > v > k, h 1 v	10.83

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Sept. 4	8^h44^m	17823	c 4.5 v, h 3 v, v 6 k	$10^m.93$
	9 9		[c 7 v], v 6 g, h 5 v, v 4 k	11.23
	9 35		v 4 g, h 7 v, v 2.5 k	11.40
	9 59		v 3 g, v 1.5 k, Okular $11^m.5$	11.47
	10 25		v 2 g, v 1.5 k	11.50
	10 59		v 3 g, [h 7 v], v 2 k, Okular $11^m.4$	11.44
	11 20		v 2 g, h >> v, v 1.5 k	11.50
	11 38		v 3 g, v 2 k, Okular $11^m.6$	11.50
	12 15		v 3 g, v 0.5 k	11.50
	12 43		h > v > g, v 3 k	11.25
	13 10		b 4.5 v, c 1 v, f 3 v, v 3 h	10.48
Sept. 11	13 5	17830	a 0 v, v 7 d, v 2 e	9.00
Sept. 13	7 40	17832	a 1 v, v 3.5 d, v 0.5 e	9.27
	10 11		a 3 v, v 2.5 b, d 1 v, e 3 v	9.75
	10 45		a 5 v, v 2.5 b, d 2 v, e 4 v	9.90
	11 54		c 2 v, f 4 v, h 0 v	10.63
	12 23		v >> g, h 2 v, v 4 k	11.05
	13 13		v 4 g, h 4.5 v, v 1.5 k	11.33
Sept. 20	12 7	17839	a 1 v, e 1 v, v 3 d, v 4 b	9.42

Insgesamt 119 Beobachtungen an 27 Tagen in der Zeit von 1905 März 21 bis 1907 Sept. 20.

Zur Ableitung der Periode wurden die Teilkurven zwischen $10^m.1$ und $11^m.2$ verwendet.

Tafel 1

Absteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$10^m.1$	$10^m.2$	$10^m.3$	$10^m.4$	$10^m.5$
17082.521	17082.529	17073.371	17073.379	17073.383
17137.392*	17137.400*	17082.538	17082.546	17082.550
17832.471	17832.479	17137.404*	17137.412*	17137.417*
		17832.483	17823.325	17823.329
			17832.488	17832.496

$10^m.6$	$10^m.7$	$10^m.8$	$10^m.9$	$11^m.0$
17073.392	17073.396	17073.400	17082.575	17082 579
17082.554	17082.563	17082.567	17137.437*	17137.442*
17137.421*	17137.429*	17137.433*	17233.454	17160.317
17823.338	17823.346	17823.354	17823.363	17233.454
17832.500	17832.504	17832.508	17832.512	17823.367
				17832.517

$11^m.1$	$11^m.2$
17082.588	17082.600
17137.450*	17137.454*
17160.321	17160.329
17233.463	17823.379
17823.375	17832.538
17832.525	

Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$11^m.2$	$11^m.1$	$11^m.0$	$10^m.9$	$10^m.8$
17064.442	17128.471*	17128.475*	17128.479*	17128.483*
17128.463*	17160.471	17160.479	17160.483	17160.488
17160.467	17814.388	17814.392	17814.396	17814.400
17814.383	17064.446	17064.450		
$10^m.7$	$10^m.6$	$10^m.5$	$10^m.4$	$10^m.3$
17128.488*	17128.492*	17128.496*	17128.500*	17119.358
17160.492	17160.496	17160.500	17814 425	17128.504*
17814.404	17814.412	17814.417		17814.433
17823.546	17823.550	17823.558		
$10^m.2$	$10^m.1$			
17462.358	17462.363			
17119.367	17119.375			
17128.512*	17128.521*			

Tafel 3

Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
$9^d.1457$	2	3	$4^d.572850$	6
22.8737	5	3	574740	15
32.0036	7	8	571943	56
54.8651	12	12	572092	144
64.0296	14	9	573543	126
96.0140	21	3	572095	63
333.8440	73	2	573206	146
685.9200	150	19	572800	2850
695.0739	152	15	572855	2280

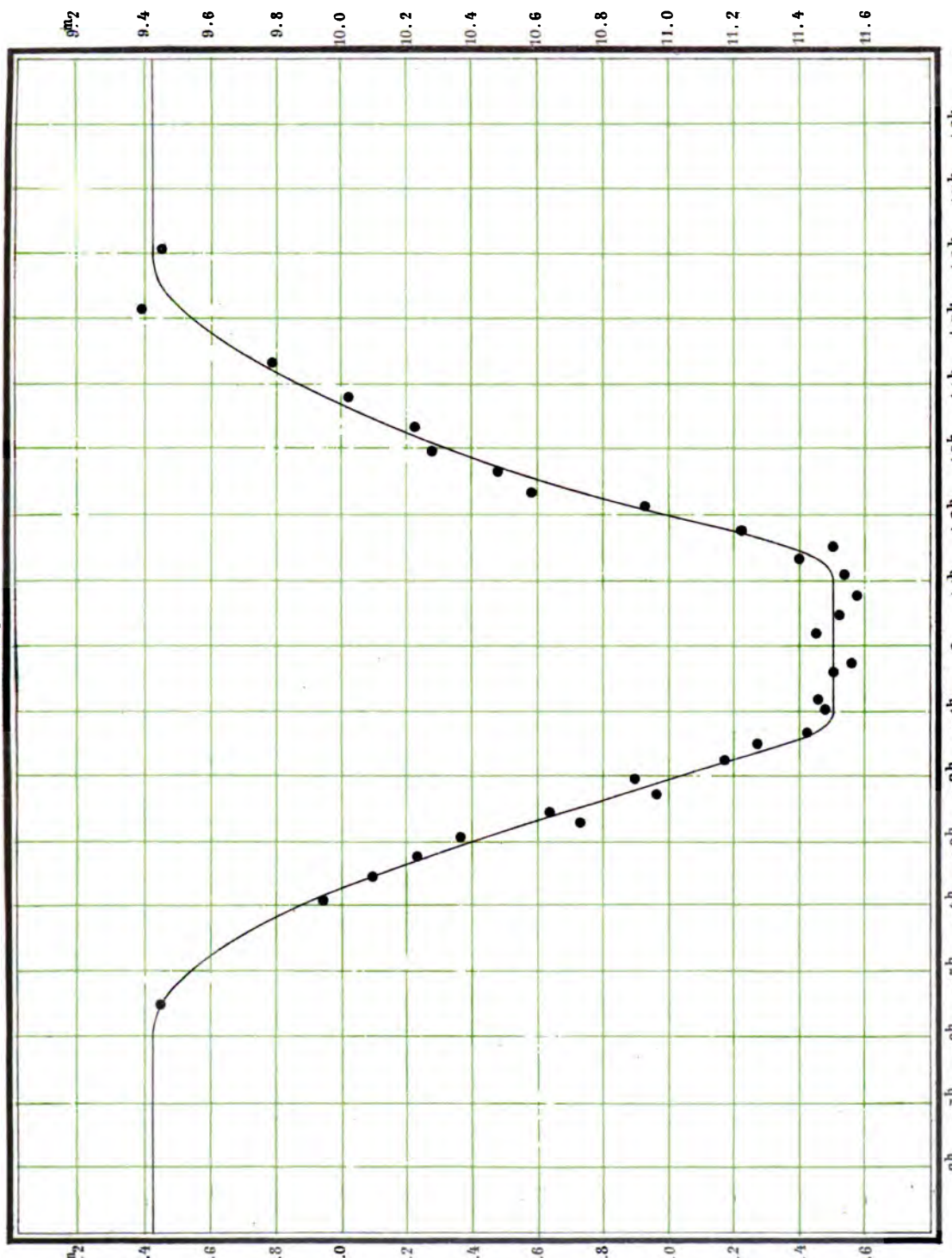
Periode $= 4^d.572820 = 4^d\ 13^h\ 44^m\ 51^s.6$

Beobachtete Minima:

1905 Okt. 9 $9^h16^m = 17128.3861$ M. Z. Hbg. (helioz.)
1905 Nov. 10 9 32 $= 17160.3972$ » » » »
1907 Sept. 4 10 49 $= 17823.4507$ » » » »

Ausgeglichene Normalminima:

1905 Okt. 9 $9^h14^m.8 = 17128.3853$ M. Z. Hbg. (helioz.)
1905 Nov. 10 9 28.8 $= 17160.3950$ » » » »
1907 Sept. 4 10 53.6 $= 17823.4539$ » » » »



Lichtkurve von S W Cygni.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Tafel 4

Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-27^h20^m	$9^m.42$	$9^m.42$	$0^m.00$	$+ 0^h11^m$	$11^m.45$	$11^m.50$	$-0^m.05$
— 9 24	9.35	9.42	—0.07	+ 0 28	11.52	11.50	+0.02
				+ 0 46	11.57	11 50	+0.07
— 5 31	9.44	9.44	0.00				
— 3 55	9.94	9.92	+0.02	+ 1 5	11.54	11.50	+0.04
— 3 34	10.10	10.10	0.00	+ 1 19	11.40	11.46	—0.06
— 3 15	10.23	10.27	—0.04	+ 1 29	11.50	11.36	+0.14
— 2 58	10.36	10.44	—0.08	+ 1 45	11.22	11.20	+0.02
— 2 44	10.73	10.58	+0.15	+ 2 9	10.92	10.87	+0.05
— 2 34	10.63	10.68	—0.05	+ 2 21	10.58	10 71	—0.13
— 2 18	10.96	10.86	+0.10	+ 2 41	10.47	10.50	—0.03
— 2 3	10.89	11.00	—0.11	+ 3 0	10.27	10.33	—0.06
— 1 46	11.17	11.18	—0.01	+ 3 22	10.22	10.14	+0.08
— 1 30	11.27	11.34	—0.07	+ 3 49	10.02	9.93	+0.09
— 1 18	11.42	11.46	—0.04	+ 4 21	9.79	9.74	+0.05
— 1 8	11.35	11.50	—0.15	+ 5 11	9.39	9.51	—0.12
— 0 59	11.47	11.50	—0.03	+ 6 6	9.45	9.42	+0.03
— 0 50	11.46	11.50	—0.04	+13 48	9.48	9.42	+0.06
— 0 24	11.50	11.50	0.00				
— 0 17	11.56	11.50	+0.06				

Eine Korrektion der Minimumepochen ist auch hier nicht weiter notwendig. Die Elemente des Lichtwechsels können somit vorläufig wie folgt angenommen werden:

$$\text{Min. 1905 Okt. 9 } 8^h\,34^m.9 \text{ M. Z. Gr.} + (4^d\,13^h\,44^m\,51^s.6) \cdot E$$
$$= 2417128.3576 + 4^d.572820 \cdot E$$

Tafel 5

Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
$-6^h.0$	$9^m.42$	$-3^h.0$	$10^m.42$	$+0^h.0$	$11^m.50$	$+3^h.0$	$10^m.33$
5.8	9.43	2.8	10.54	0.2	11.50	3.2	10.22
5.6	9.44	2.6	10.65	0.4	11.50	3.4	10.12
5 4	9.46	2.4	10.79	0.6	11.50	3.6	10.02
5.2	9.49	2.2	10.92	0.8	11.50	3.8	9.94
—5.0	9.54	—2.0	11.04	+1.0	11.50	+4.0	9.86
4.8	9.59	1.8	11.16	1.2	11.49	4.2	9.80
4.6	9.65	1.6	11.29	1.4	11.42	4.4	9.73
4.4	9.71	1.4	11.41	1.6	11.30	4.6	9.66
4.2	9.79	1.2	11.49	1.8	11.15	4.8	9.60
—4.0	9.87	—1.0	11.50	+2.0	10.99	+5.0	9.55
3.8	9.96	0.8	11.50	2.2	10.84	5.2	9.49
3.6	10.08	0.6	11.50	2.4	10.69	5.4	9.46
3.4	10.19	0.4	11.50	2.6	10 56	5.6	9.44
3.2	10.30	0.2	11.50	2.8	10.44	5.8	9.42
—3.0	10.42	0.0	11.50	+3.0	10.33	+6.0	9.42

Max. = $9^m.42$ Min. = $11^m.50$

Amplitude: $2^m.08$

Dauer der ganzen Lichtänderung: $11^h.8$

Dauer des Minimums: $2^h.2$

Kurve: im wesentlichen symmetrisch,

doch erscheint der mittlere Teil des Aufstiegs ein wenig steiler als der entsprechende Teil des Abstiegs.

Tafel 6
Zusammenstellung der Normalepochen und der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1905 Aug. 6	8^h12^m	17064.342	— 14	$+0^d.004$
1905 Aug. 15	11 30	17073.479	— 12	—0.005
1905 Aug. 24	15 21	17082.640	— 10	+0.011
1905 Okt. 9	8 34.9	17128.3576	0	0.000
1905 Okt. 18	12 12	17137.508	+ 2	+0.005
1905 Nov. 10	8 48.9	17160.3673	+ 7	0.000
1906 Jan. 22	12 37	17233.526	+ 23	—0.006
1907 Aug. 26	6 25	17814.267	+150	- 0.014
1907 Sept. 4	10 13.7	17823.4262	+152	0.000
1907 Sept. 13	13 55	17832.580	+154	+0.008

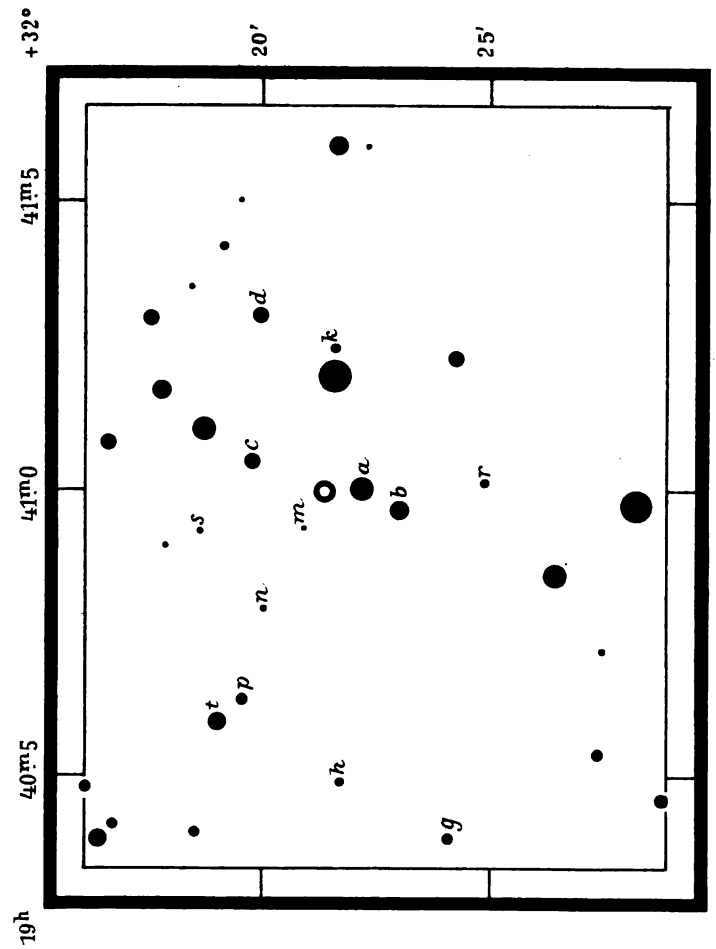
Tafel 7
Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1889 Dez. 6	14^h31^m:	2411343.605:	— 1265	$-0^d.135$	Picker. Ausgangsmin. A. N. 150.75
1896 März 24	19 30:	2413643.812:	— 762	—0.057	Harvard phot. $<11^m.3$ A. N. 150.75
1896 Juni 19	17 30:	2413730.729:	— 743	— 0.023	» » » » »
1896 Sept. 23	16 19:	2413826.680:	— 722	—0.102	» » » » »
1899 Mai 7	11 6	2414782.462	— 513	—0.039	Blažko A. N. 151.111
1899 Mai 21	4 30:	2414796.187:	— 510	—0.032	» » 149.351
1899 Juni 3	19 40:	2414809.819:	— 507	—0.119	Harvard phot. $<11^m.3$ A. N. 150.77
	20 6:	2414809.837:	— 507	— 0.101	» » » » »
	20 13:	2414809.842:	— 507	- 0.096	» » » » »
1899 Juni 26	18 —:	2414832.750:	— 502	- 0.052	Parkhurst A. J. 20.77
1899 Aug. 2	8 18	2414869.346	— 494	— 0.039	» » 20.155

Die Abweichungen B—R dieser Tafel sind nicht nur sehr beträchtlich, sondern auch sämtlich negativ. Sie deuten darauf hin, daß meine Elemente mit einer zu kleinen Periode aufgestellt sind. Nun lassen sich die wirklich beobachteten Minima von BLAŽKO und PARKHURST nicht kontrollieren, indessen hat PICKERING für 1899 Juni 3 fünf photographische Größen mitgeteilt, die in Verbindung mit meiner Kurve ein ziemlich sicheres Minimum für $21^h.0$ M. Z. Gr. und B—R $= -0^d.063$ ergeben, eine Korrektion, die der Größenordnung nach mit den für BLAŽKO und PARKHURST gefundenen Werten leidlich übereinstimmt. Berücksichtigt man die vier von diesen beiden Beobachtern gefundenen Minima mit gleichem Gewicht, so findet man als Periodenkorrektion $+ 7^s.0$, mithin als definitives Elementensystem die Zahlenwerte:

Min. 1905 Okt. 9 $8^h\,34^m.9$ M. Z. Gr. $+ (4^d\,13^h\,44^m\,58^s.6) \cdot E$

$= 2417128.3576 + 4^d.572900 \cdot E.$



Umgebung von S Y Cygni.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

3. SY Cygni

1855.0 $\alpha = 19^h\,41^m\,0^s$ $\delta = +32^\circ\,21'.1$

Entdeckt von Frau Ceraski 1899

Literatur: CERASKI (A. N. 151.223) — E. C. PICKERING (Harv. Circ. Nr. 47 bezw. A. N. 152.89) — J. A. PARKHURST (A. J. 24.160)

Vergleichsterne

B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
—	a	$10^m.5$	$0^m.11$	$19^h41^m\,0^s$	$+32^\circ 22'.1$
—	b	10.8	11	40 58	22.8
—	c	11.4	11	41 4	19.6
—	d	11.2	11	41 18	20.0
—	g	12.1	10	40 24	24.2
—	h	12.2	10	40 30	21.7
—	k	12.6	9	41 15	21.7
—	m	12.9	8	40 56	20.7
—	n	13.0	8	40 48	20.0
—	p	12.0	10	40 38	19.5
—	r	12.3	10	41 0	24.7
—	s	13.1	8	40 56	18.6
$+32^\circ.3555$	t	11.1	11	40 35	18.9

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	$-4^m.4$	Mai 5	$+0^m.7$	Sept. 7	$+4^m.0$
5	−4.6	10	+1.1	12	+3.7
10	−4.7	15	+1.5	17	+3.4
15	−4.8	20	+1.9	22	+3.0
20	−4.9	25	+2.3	27	+2.7
25	−5.0	30	+2.7	Okt. 2	+2.4
30	−5.0	Juni 4	+3.0	7	+2.0
Febr. 4	−4.9	9	+3.4	12	+1.5
9	−4.8	14	+3.7	17	+1.1
14	−4.7	19	+4.0	22	+0.7
19	−4.6	24	+4.2	27	+0.2
24	−4.4	29	+4.5	Nov. 1	−0.2
März 1	−4.1	Juli 4	+4.7	6	−0.6
6	−3.9	9	+4.8	11	−1.0
11	−3.6	14	+4.9	16	−1.5
16	−3.3	19	+5.0	21	−1.9
21	−3.0	24	+5.1	26	−2.3
26	−2.6	29	+5.1	Dez. 1	−2.6
31	−2.2	Aug. 3	+5.1	6	−3.0
April 5	−1.8	8	+5.0	11	−3.3
10	−1.4	13	+5.0	16	−3.6
15	−1.0	18	+4.9	21	−3.9
20	−0.6	23	+4.7	26	−4.2
25	−0.1	28	+4.5	31	−4.4
30	+0.3	Sept. 2	+4.2		

Beobachtungen

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1905				
Sept. 18	7^h26^m	17107	b 2 v, v 2 c, v 1 d	$11^m.10$
	8 27		a 4 v, b 2 v, v 2 c, v 2 d	11.02
	10 16		a 4 v, b 2 v, v 2 c, v 1 d	11.05
Sept. 26	10 8	17115	a 5 v, b 2.5 v, v 1 c, v 1 d, zwischen Wolken	11.15
Sept. 28	8 54	17117	a 5 v, b 2 v, v 1 c, d 1 v	11.18
Sept. 29	8 13	17118	a 4 v, b 2 v, v 1 c, v o d	11.10
Nov. 17	6 9	17167	b 3.5 v, v o c, d 1 v	11.30
Dez. 17	7 57	17197	b 3 v, d o v, zwischen Rauchwolken	11.15
1906				
Jan. 22	7 50	17233	b 4 v, v 1 c, v o d	11.23
Juli 27	9 47	17419	b 4 v, c 2 v, d 2 v	11.40
	10 28		b 2 v, v 2 c, v 1 d	11.10
	13 7		b 3 v, v 2 c, v 1 d	11.13
Aug. 7	11 41	17430	b 3 v, v 2 c, v o d	11.17
Sept. 1	8 38	17455	v unsichtbar, c $>>$ v, d $>>$ v	$<<11.4$
	8 59		v sehr schwach, Okular $12^m.2$ oder schwächer	12.2:
	9 34		c 5 v, d 5 v, v 1 g, v 2 h	11.95
Sept. 24	11 12	17478	a 6 v, b 3 v, v 3 c, v 2 d	11.10
Sept. 25	7 30	17479	h 4 v, v 1 m, v 2 n, Okular $13^m.1$	12.92
	7 41		k 3 v, m 1 v, v 2 n	12.90
	8 2		k 3 v, v 1 m, v 2.5 n	12.83
	8 18		k 2.5 v, v 2 m, v 3 n, wolkig	12.77
	8 27		k 3 v, v 2 m, v 2 n	12.80
	9 51		d $>$ v $>$ m, c 4.5 v, v 2 k	12.10
	10 5		c 5 v, v 2 k, v 2 r	12 17
	11 2		b 4.5 v, c 1 v, d 2 v	11.40
Okt. 1	11 1	17485	b 5 v, c 2 v, d 2 v	11.47
1907				
Mai 11	11 45	17707	v unsichtbar, oder sehr schwach, v $<$ m, viell. $13^m.1$	13.1:
	12 4		v » $<$ $13^m.1$	$<$13.1
	13 21		v o m, Okular $13^m.0$	12.95
	13 55		v 1.5 m, v 1 n	12.85
	14 35		v 3 m, v 3 n, r 2 v, Okular $12^m.7$	12.68
Mai 29	10 59	17725	m 2 v, Okular $12^m.9$	13.00
	12 13		m o v	12.9
	12 54		m 1 v	13.0
	13 49		v 2 m, r 4 v	12.70
Juli 26	10 48	17783	a 4 v, b 2 v, v 3 c	11.00
	13 10		a 4 v, b 1 v, v 3 c	10.97
Juli 28	9 37	17785	[c 4.5 v], v 2 m, v 1 n	12.62
	10 28		[c 6 v], v 1 m, v 1 n	12.70
	13 7		m 1 v, n 1 v, Okular $13^m.0$	13 03
Aug. 2	12 57	17790	a 3.5 v, b 1.5 v, v 2.5 c	11.00
Aug. 21	10 14	17809	v 3 m, v 3 n, r 5 v	12.77
	10 49		v 2 m, r 6 v	12.80
Sept. 1	9 21	17820	b 4 v, v 4 c, v 4 d	11.00
Sept. 2	8 17	17821	c 6 v, in Wolkenlücke, unsicher	12.1:

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Sept. 8	8^h15^m	17827	c 4.5 v, v 2.5 r	$12^m.00$
	8 31		c 5 v, p 1 v, v 2 r	12.07
	8 46		c 5 v, [v 7 n], p 2 v, v 1 r	12.17
	9 26		v 4 m, v 6 n, p 3 v, r 1 v	12.45
	9 46		v 3 m, v 4 n, r 3 v	12.67
	10 23		v 0.5 m, v 3 n, r 5 v	12.83
	10 45		m 1 v, v 1 n, v 3 s	12.93
Sept. 13	7 56	17832	Okular $11^m.0$	11.0
Sept. 19	10 9	17838	a 6 v, b 3 v, v 3 c, v 3 d, Okular [$11^m.3$]	11 10
Sept. 20	6 57	17839	c 1.5 v, d 3 v	11.55
	7 12		c 3 v, d 5 v, v 5 p	11.67
	7 29		c 3.5 v, d > v > p, wolkig	11.70
	7 40		c 4 v, d > v > r, v 4 p, [v 6 r]	11.73
	8 49		v 1 p, v 4 r	11.90
	9 23		[v 6 m], p 2.5 v, r 0 v	12.28
	9 55		v >> m, p 5 v, r 1 v	12.45
	10 21		v 2.5 m, v 3 n, r 4.5 v	12.73
	10 47		v 1 m, v 2 n, r 3.5 v	12.77
	10 59		v 1 m, v 1 n, r 4.5 v	12.80
	11 33		v 1 m, v 0.5 n, r 6 v	12.90
	12 4		v 0 m, kaum sichtbar	12 9
Sept. 26	6 55	17845	c 1.5 v, d 3 v, v 5 p, t 2 v	11.48
	7 14		[b 8 v], c 2 v, d 4 v, v 5 p, v 4 r	11.66
	8 55		c 6 v, v 3 p, v 3 r	11.93
	9 51		v 5 m, p 2.5 v, r 1 v	12 37
Okt. 2	6 31	17851	v 1 c, d 1 v	11.30
	6 35		[b 7 v], v 0.5 c, d 1 v, t 2 v	11.38
	6 47		v 2 c, d 1.5 v, t 3 v	11.33
	8 45		c 5 v, d 6 v, v 2.5 p, v 5 r	11.88
	9 32		v 0 g, v 1 h, p 2 v, v 0 r	12.18
	10 1		h 1 v, v 4 m, r 2 v	12.47
	10 51		v 2 m, v 3 n, p 6 v, r 3 v	12.68
Okt. 20	5 48	17869	v 0 c, d 1 v, v 1 t	11.23
	6 5		b 6 v, v 0.5 c, d 1 v, v 2 t	11.25
	6 12		b 5 v, v 1 c, d 2 v, v 2 t	11.25

Insgesamt 80 Beobachtungen an 28 Tagen in der Zeit von 1905 Sept. 18 bis 1907 Okt. 20.

Zur Ableitung des Periodenwertes wurden die Abschnitte der Kurve zwischen $11^m.8$ und $12^m.8$ benutzt.

Tafel 1

Absteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$11^m.8$	$11^m.9$	$12^m.0$	$12^m.1$	$12^m.2$
17839.342	17827.333	17827.346*	17827.358*	17827.367*
17845.342	17839.354	17839.367	17839.375	17839.383
17851 354*	17845.358	17845.367	17845.379	17845.392
	17851.371*	17851.379	17851.388	17851.396

$12^m.3$	$12^m.4$	$12^m.5$	$12^m.6$	$12^m.7$
17827.375*	17827.383*	17827.392*	17827.404*	17827.417*
17839.392	17839.404	17839.412	17839.421	17839.433
17845.404	17845.417	17851.425	17851.437	17851.446
17851.404	17851.412			
$12^m.8$				
17827.429*				
17839.450				

Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$12^m.8$	$12^m.7$	$12^m.6$	$12^m.5$
17479.346*	17479.358*	17479.371*	17479.383*
17707.592	17707.604	17707.617	17707.629
17725.554	17725.575	17725.588	

Tafel 3

Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
$6^d.0125$	1	2	$6^d.01250$	2
12.0177	2	11	.00885	22
18.0260	3	5	.00867	15
24.0314	4	9	.00785	36
228.2460	38	4	.00647	152
246.2140	41	3	.00522	123

Die sich hieraus ergebende Periode $6^d.00645 = 6^d\ 0^h\ 9^m.3$ kann noch nicht als definitiv gelten. Der absteigende Ast hat nur geringe Vielfache der Periode ergeben, und bei den etwas weiter auseinander liegenden Epochen des wachsenden Lichtes ist nur ein ganz kurzer Kurvenzweig beobachtet. Eine Benutzung der älteren, in der Nähe eines Minimums gelegenen photographischen Beobachtungen zur Ableitung der Periode ist wegen der langen Dauer des Minimums nicht statthaft; ich habe daher von diesen Beobachtungen nur die beiden photographischen Größen der PICKERING'schen Zusammenstellung in AN. 152.89

$12^m.8$ 1890 Aug. 1 14^h20^m M. Z. Gr. $= 2411581.597$
12.2 » » » 14 57 » » » $= 2411581.623$

die jedenfalls dem aufsteigenden Kurvenaste angehören und im Mittel die Epoche:

Aufsteigender Ast, Gr. $12^m.5 = 2411581.610$

ergeben, einfach mit den letzten Zahlenwerten von Tafel 2 vereinigt. Diese Kombination:

2411581.610*
2417479.383
2417707.629

ergibt als Resultat **Periode** $+ 6^d.00589 = 6^d\ 0^h\ 8^m\ 29^s$

Diese Zahl ist als definitiv angenommen worden. Obwohl nach J. A. PARKHURST ein Unterschied zwischen der visuellen und photographischen Helligkeit des Sterns besteht, kann die eben ausgeführte Epochenkombination und mithin auch die sich hieraus ergebende Periode nicht mehr wesentlich falsch sein. Vereinigt man nämlich aus Tafel 3 nur die beiden letzten größeren Vielfachen zu einem Periodenwert, so erhält man hierfür $6^d.00591 = 6^d\ 0^h\ 8^m\ 31^s$.

Da vollständige Minima nicht beobachtet sind, mußte die Ordnung der Beobachtungen von einem vorläufig angenommenen Minimum

1907 Sept. 8 $13^h.0$ M. Z. Hbg. = 17827.542

aus erfolgen. Die geordneten Beobachtungen ergeben als Korrektion dieser Epoche $+ 36^m$. Nach Anbringen dieser Zeitdifferenz mit umgekehrten Vorzeichen an die einzelnen Phasen nimmt die Kurve die folgende Gestalt an:

Tafel 4

Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-37^h41^m	$11^m.05$	$11^m.06$	$-0^m.01$	$+ 0^h30^m$	$12^m.98$	$12^m.98$	$0^m.00$
−26 29	11.03	11.06	−0.03	+ 2 4	12.94	12.94	0.00
−15 47	11.12	11.06	+0.06	+ 2 39	12.83	12.86	−0.03
				+ 3 4	12.81	12.77	+0.04
− 8 34	11.24	11.16	+0.08	+ 4 21	12.32	12.25	+0.07
− 7 24	11.37[1])	11.38	−0.01	+ 5 19	11.61	11.69	−0.08
− 6 45	11.63	11.53	+0.10	+ 6 50	11.27	11.31	−0.02
− 5 58	11.77	11.75	+0.02	+ 8 50	11.17	11.10	+0.09
− 5 7	11.94	12.06	−0.12				
− 4 48	12.14	12.18	−0.04	+12 8	11.02	11.06	−0.04
− 4 14	12.37	12.39	−0.02				
− 3 56	12.52	12.50	+0.02				
− 3 18	12.75	12.68	+0.07				
− 2 57	12.72	12.76	−0.04				
− 2 38	12.84	12.82	+0.02				
− 2 2	12.83	12.90	−0.07				

Min. 1907 Sept. 8 $12^h\ 56^m$ M. Z. Gr. $+ (6^d\ 0^h\ 8^m\ 29^s) \cdot E$
$= 2417827.539 + 6^d.00589 \cdot E$

Tafel 5

Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
$-10^h.0$	$11^m.06$	$-9^h.0$	$11^m.11$	$0^h.0$	$12^m.98$	$+1^h.0$	$12^m.98$
9.8	11.06	8.8	11.14	+0.2	12.98	1.2	12.98
9.6	11.06	8.6	11.16	0.4	12.98	1.4	12.98
9.4	11.08	8.4	11.19	0.6	12.98	1.6	12.97
9.2	11.09	8.2	11.22	0.8	12.98	1.8	12.96
− 9.0	11.11	−8.0	11.25	+1.0	12.98	+2.0	12.95

[1]) Mittel aus 4 Einzelwerten.

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
—8h0	11m25	—4h0	12m48	+2h0	12m95	+ 6h0	11m47
7.8	11.29	3.8	12.54	2.2	12.93	6.2	11.43
7.6	11.34	3.6	12.60	2.4	12.90	6.4	11.38
7.4	11.38	3.4	12.66	2.6	12.87	6.6	11.34
7.2	11.43	3.2	12.70	2.8	12.84	6.8	11.31
—7.0	11.47	—3.0	12.75	+3.0	12.79	+ 7.0	11.27
6.8	11.52	2.8	12.79	3.2	12.74	7.2	11.24
6.6	11.58	2.6	12.83	3.4	12.69	7.4	11.22
6.4	11.63	2.4	12.86	3.6	12.63	7.6	11.20
6.2	11.68	2.2	12.88	3.8	12.56	7.8	11.18
—6.0	11.75	—2.0	12.91	+4.0	12.46	+ 8.0	11.16
5.8	11.80	1.8	12.93	4.2	12.35	8.2	11.14
5.6	11.88	1.6	12.95	4.4	12.21	8.4	11.12
5.4	11.95	1.4	12.96	4.6	12.07	8.6	11.11
5.2	12.03	1.2	12.97	4.8	11.94	8.8	11.10
—5.0	12.10	—1.0	12.98	+5.0	11.84	+ 9.0	11.09
4.8	12.19	0.8	12.98	5.2	11.74	9.2	11.08
4.6	12.26	0.6	12.98	5.4	11.66	9.4	11.07
4.4	12.34	0.4	12.98	5.6	11.59	9.6	11.06
4.2	12.42	0.2	12.98	5.8	11.53	9.8	11.06
—4.0	12.48	0.0	12.98	+6.0	11.47	+10.0	11.06

Max. = 11m06 **Min. = 12m98**

Amplitude: 1m92

Dauer der ganzen Lichtänderung: 19h0

Dauer des Minimums: 2h2

Kurve: merklich unsymmetrisch, Aufstieg rascher als Abstieg.

Tafel 6

Zusammenstellung der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

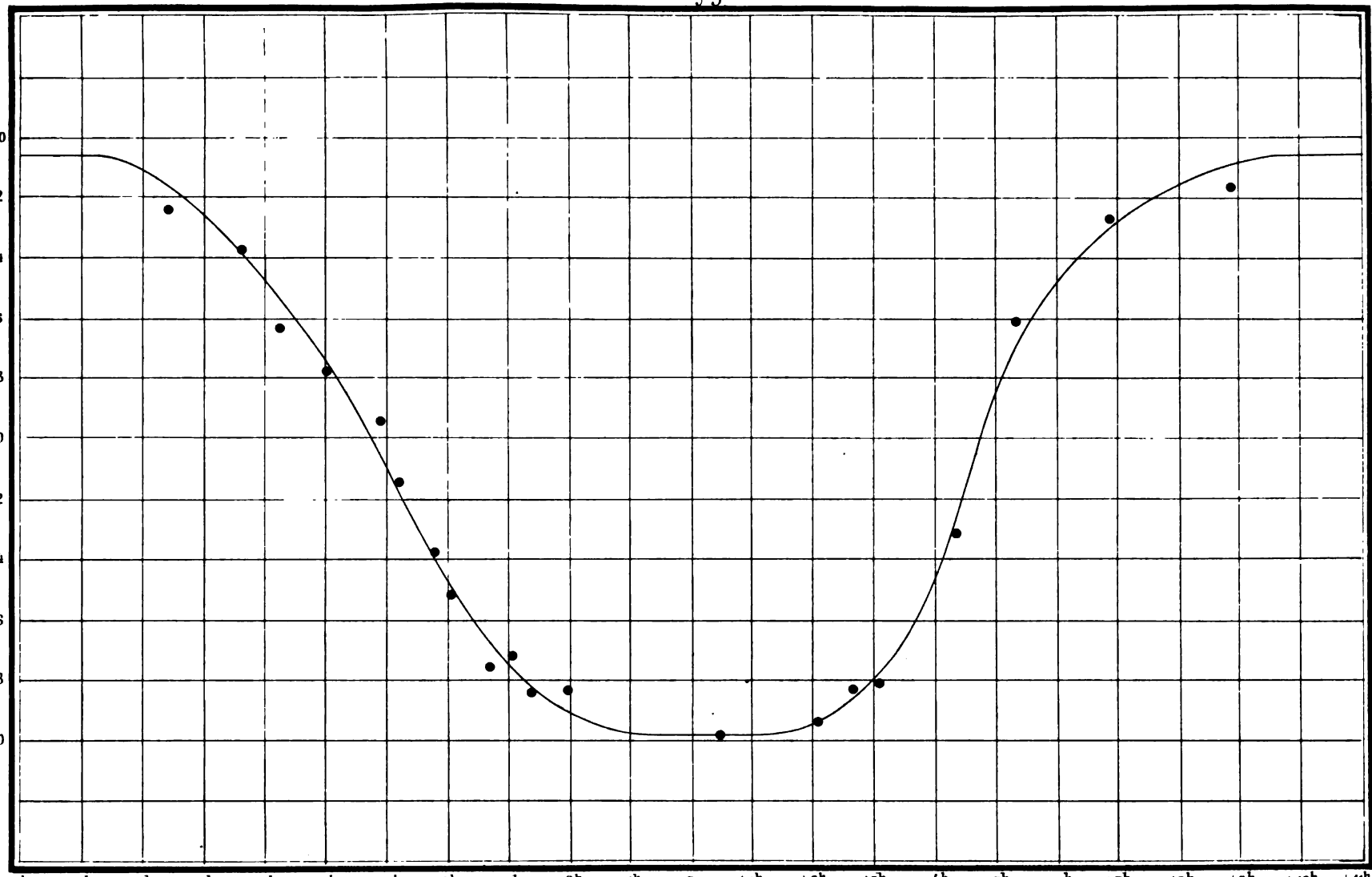
Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1906 Sept. 25	4h41m	17479.195	—58	—0d002
1907 Sept. 8	12 47	17827.533	0	—0.006
1907 Sept. 20	13 15	17839.552	+ 2	+0.001
1907 Sept. 26	13 28	17845.561	+ 3	+0.004
1907 Okt. 2	13 40	17851.569	+ 4	+0.006

Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1890 Aug. 1	14h20m:	2411581.597:	—1040	+0d184	Harvard phot. < 12m4 A. N. 152.91
1890 Okt. 8	11 53:	2411659.495:	—1027	+0.005	» » » » »
1895 Sept. 24	10 11:	2413461.424:	— 727	+0.167	Moskau phot. unsichtb. A. N. 151.224
1895 Okt. 12	6 45:	2413479.281:	— 724	+0.006	» » » » »

Lichtkurve von
S Y Cygni.



Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
—8h0	11m25	—4h0	12m48	+2h0	12m95	+ 6h0	11m47
7.8	11.29	3.8	12.54	2.2	12.93	6.2	11.43
7.6	11.34	3.6	12.60	2.4	12.90	6.4	11.38
7.4	11.38	3.4	12.66	2.6	12.87	6.6	11.34
7.2	11.43	3.2	12.70	2.8	12.84	6.8	11.31
—7.0	11.47	—3.0	12.75	+3.0	12.79	+ 7.0	11.27
6.8	11.52	2.8	12.79	3.2	12.74	7.2	11.24
6.6	11.58	2.6	12.83	3.4	12.69	7.4	11.22
6.4	11.63	2.4	12.86	3.6	12.63	7.6	11.20
6.2	11.68	2.2	12.88	3.8	12.56	7.8	11.18
—6.0	11.75	—2.0	12.91	+4.0	12.46	+ 8.0	11.16
5.8	11.80	1.8	12.93	4.2	12.35	8.2	11.14
5.6	11.88	1.6	12.95	4.4	12.21	8.4	11.12
5.4	11.95	1.4	12.96	4.6	12.07	8.6	11.11
5.2	12.03	1.2	12.97	4.8	11.94	8.8	11.10
—5.0	12.10	—1.0	12.98	+5.0	11.84	+ 9.0	11.09
4.8	12.19	0.8	12.98	5.2	11.74	9.2	11.08
4.6	12.26	0.6	12.98	5.4	11.66	9.4	11.07
4.4	12.34	0.4	12.98	5.6	11.59	9.6	11.06
4.2	12.42	0.2	12.98	5.8	11.53	9.8	11.06
—4.0	12.48	0.0	12.98	+6.0	11.47	+10.0	11.06

Max. = 11m06 **Min. = 12m98**

Amplitude: 1m92

Dauer der ganzen Lichtänderung: 19h0

Dauer des Minimums: 2h2

Kurve: merklich unsymmetrisch, Aufstieg rascher als Abstieg.

Tafel 6

Zusammenstellung der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

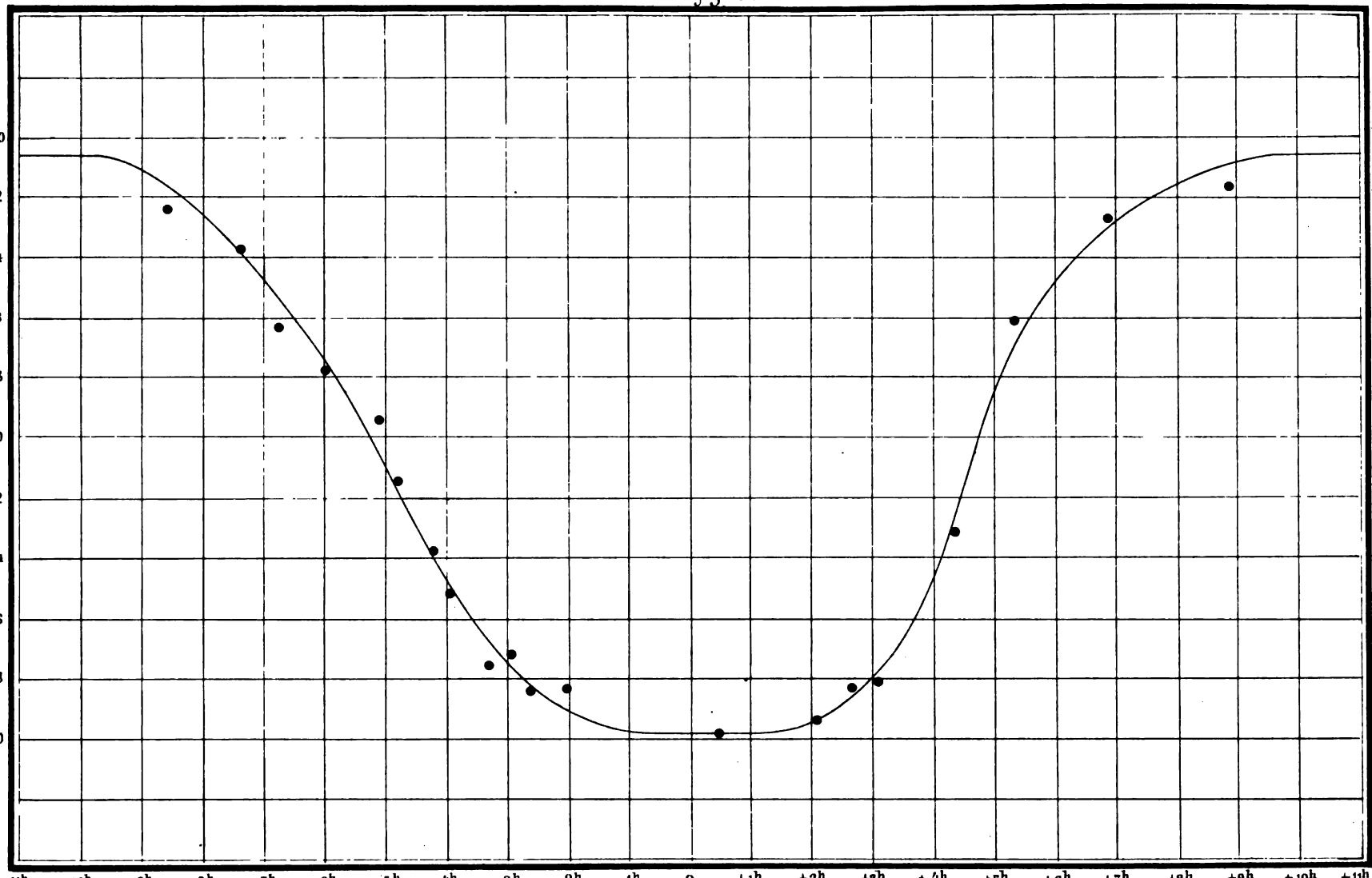
Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1906 Sept. 25	4h41m	17479.195	—58	—0d002
1907 Sept. 8	12 47	17827.533	0	—0.006
1907 Sept. 20	13 15	17839.552	+ 2	+0.001
1907 Sept. 26	13 28	17845.561	+ 3	+0.004
1907 Okt. 2	13 40	17851.569	+ 4	+0.006

Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1890 Aug. 1	14h20m:	2411581.597:	—1040	+0d184	Harvard phot. < 12m4 A.N. 152.91
1890 Okt. 8	11 53:	2411659.495:	—1027	+0.005	» » » » »
1895 Sept. 24	10 11:	2413461.424:	— 727	+0.167	Moskau phot. unsichtb. A.N. 151.224
1895 Okt. 12	6 45:	2413479.281:	— 724	+0.006	» » » » »

Lichtkurve von
S Y Cygni.



Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1898 Mai 12	10^h12^m:	2414422.425:	— 567	$+0^d.226$	Moskau phot. unsichtb. A.N. 151.224
1898 Juli 29	10 22:	2414500.433:	— 554	+0.157	» » » » »
1899 Dez. 15	23 18:	2415004.971:	— 470	+0.200	Ceraskis Ausgangsmin. A.N. 151.224
1901 Dez. 18	13 24:	2415737.558:	— 348	+0.069	Parkhurst phot. $< 12^m.7$ A. J. 24.160
1902 Juli 28	17 42:	2415959.738:	— 311	+0.031	» » » » »
1904 Dez. 3	14 18:	2416818.596:	— 168	+0.047	» vis. » » »

Die Werte B—R der Tafel 7 sind merkwürdigerweise ohne Ausnahme positiv, indessen braucht hieraus noch durchaus nicht der Schluß gezogen zu werden, daß die angenommene Epoche und Periode fehlerhaft sind. Das Ausgangsminimum der neuen Elemente ist bis auf einen geringen Bruchteil einer Stunde gesichert, und eine Verkleinerung der Periode hätte nur dann Sinn, wenn die Abweichungen der Tafel 7 einen auffallenden Gang zeigten. Da dies nicht der Fall ist, und die Werte B—R nirgends die zulässige Grenze überschreiten, kann das neue Elementensystem vorläufig ohne weitere Korrektur als definitiv gelten. Die Vermutung liegt freilich nahe, daß die wahre Periode nicht größer sein wird, als der meinen Elementen zugrunde gelegte Zahlenwert.

4. [93.1901] U Sagittae

1855.0 $\alpha = 19^h\ 12^m\ 27^s$ $\delta = +19^\circ\ 20'.9$

Entdeckt von Schwab 1901

Literatur: SCHWAB (A. N. 157.79, 157.351) — PICKERING (A. N. 158.29 und Harv. Circ. Nr. 64) — EBELL (A. N. 158.31, 158.95) — HARTWIG (V. J. S. 36.270, 37.72, 37.285) — J. A. PARKHURST (Pop. Astr. 10.158) — LUIZET (A. N. 162.285) — YENDELL (A. J. 22.197) — WILLIAMS (A. J. 23.7) — GRAFF (Hbg. Mitt. 8.58) — NIJLAND (A. N. 176.167)

Vergleichsterne

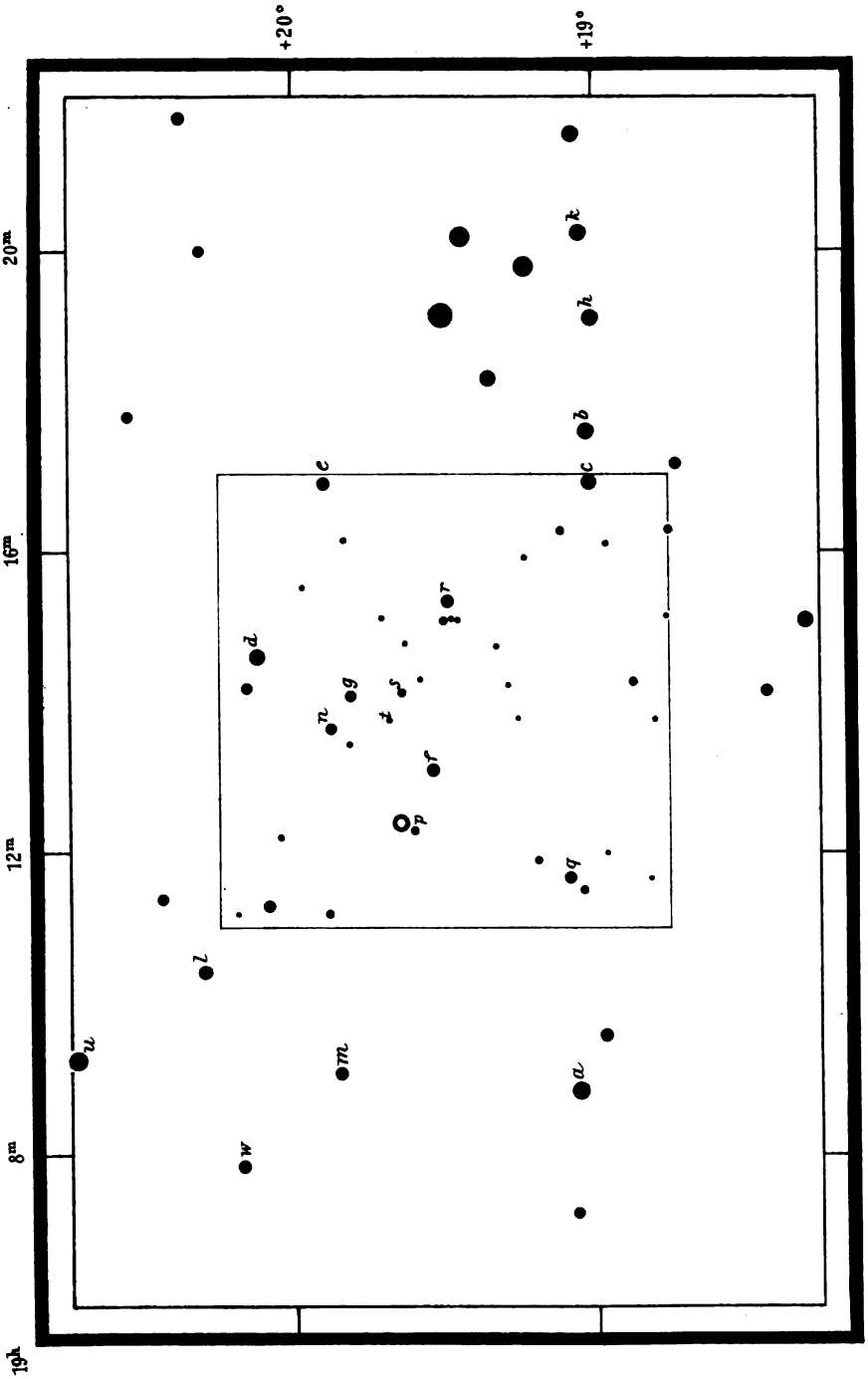
B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
+19°.3956	a	$6^m.3$	$0^m.10$	$19^h\ 8^m44^s$	+19°57'.2
+19.4000	b	6.7	10	17 28	+19 59.2
+19.3997	c	7.2	10	16 53	+19 59.9
+18.4043	d	7.0	10	14 37	+18 52.4
+19.3996	e	7.7	11	16 51	+19 6.1
+19.3976	f	7.9[1])	12	13 6	+19 27.3
+19.3981	g	8.3	15	14 9	+19 11.9
+19.4009	h	6.5	10	19 3	+19 59.3
+19.4019	k	7.1	10	20 11	+19 58.3
+18.4014	l	7.4	10	10 26	+18 43.4
+19.3959	m	7.5	11	6 7	+19 10.2
+19.3978	n	8.5	16	13 40	+19 7.4
+19.3974	p	9.3	16	12 23	+19 22.1
+19.3972	q	8.0	13	11 39	+19 56.1
+19.3991	r	8.3	15	15 16	+19 32.6
+19.3982	s	9.2	16	14 12	+19 23.1
+19.3979	t	9.7	15	13 46	+19 19.7
+18.4011	u	6.7	10	9 19	+19 15.9
+18.3998	w	7.9	12	7 53	+18 49.1

Die Größen von a, b, c, d, h, k, m, l, u und w sind nach der Potsd. Durchm. angesetzt.

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	$-6^m.0$	März 1	$-4^m.2$	April 30	$+1^m.8$
5	−6.0	6	−3.8	Mai 5	+2.3
10	−6.1	11	−3.3	10	+2.8
15	−6.1	16	−2.9	15	+3.3
20	−6.1	21	−2.4	20	+3.7
25	−6.0	26	−1.9	25	+4.1
30	−5.9	31	−1.4	Mai 30	+4.5
Febr. 4	−5.7	April 5	−0.9	Juni 4	+4.9
9	−5.5	10	−0.3	9	+5.2
14	−5.2	15	+0.2	14	+5.5
19	−4.9	20	+0.7	19	+5.7
24	−4.6	25	+1.3	24	+5.9

[1]) dupl. hellere Komponente.



Umgebung von U Sagittae.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Juni 29	+6m1	Sept. 2	+4m3	Nov. 6	2m2
Juli 4	+6.2	7	+3.9	11	--2.7
9	+6.3	12	+3.5	16	3.1
14	+6.3	17	+3.0	21	--3.6
19	+6.3	22	+2.5	26	--4.0
24	+6.2	27	+2.0	Dez. 1	—4.4
29	+6.2	Okt. 2	+1.5	6	—4.8
Aug. 3	+6.0	7	+1.0	11	--5.2
8	+5.8	12	+0.5	16	—5.4
13	+5.6	17	0.0	21	—5.6
18	+5.4	22	-0.6	26	5.8
23	+5.1	27	—1.1	31	—6.0
28	+4.7	Nov. 1	—1.7		

Beobachtungen

a) Aus Mitt. 8 übernommene, neu reduzierte Schätzungen.

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Gr.
1904			
Juni 13	11h18m	16645	6m67
	12 47		6.63
Juli 8	13 30	16670	7.80
Juli 12	10 58	16674	6.72
Sept. 17	9 9	16741	6.80
	10 46		7.00
Okt. 11	8 35	16765	8.83
Okt. 12	10 45	16766	6.53
Nov. 10	6 55	16795	6.60
Dez. 21	5 33	16836	7.45
	6 14		8.05
	6 57		8.6

b) Neue Beobachtungsresultate.

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1905				
März 12	13h59m	16917	v 3 f, v 5 g, v 6 n, Farbe 3r	7m50
	14 10		v 4 f, v 6 g	7.40
	14 56		v 2 c, d 2 v, v 7 f	7.10
Mai 15	10 3	16981	a 1 v, v 4 d, [v 7 f]	6.62
	11 12		a 2 v, v 5 d	6.50
	12 44		a 5 v, v 2 d, v 5 f	6.97
	13 34		v 0 c, d 2 v, v 4 f	7.27
	13 55		v 1 c, d 4 v, v 3 f	7.33
	14 23		d 5 v, v 0.5 f, v 4 g	7.67
	14 36		f 1.5 v, v 3 g	8.00
	14 48		f 2.5 v, v 2 g	8.10

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Sept. 21	7^h27^m	17110	a > v > f, b 3 v, v 2 c, v 2.5 d, Cirruswolken	6^m98
	8 16		b 5 v, v 3 c, v 3 d	6.93
	9 57		a 4 v, b 2 v, v 6 d	6.67
Okt. 9	9 47	17128	a 1 v, b 2 v, v 4 d, v o h	6.60
Okt. 11	7 48	17130	c 2 v, d 6 v, v 4 f, v 4 g, l 1 v	7.52
	7 53		v 3 f, v 5 g, l 2 v, v 2 m	7.48
	8 13		v 1.5 f, v 3 g, v 0.5 m, v 2 q	7.68
	8 21		v 1.5 f, v 3.5 g, q 1 v, Okular [8^m4]	7.80
	8 24		v o f, v 3 g, q 1 v	7 97
	8 28		v 1 f, q 1 v, r 1 v	8.13
	8 45		f 3.5 v, g o v, q 3 v, Okular 8^m8	8.45
	8 57		f 4 v, g 2 v, v 5 p	8.50
	9 16		f 7 v, g > v > p, v 3.5 p, Okular 9^m3	8.88
	9 29		f 7 v, g 7 v, v 3.5 p, Okular 9^m2	8.98
	9 32		v 3 p, v 1 s	8.90
	9 57		v 2.5 p, v 1 s, v 4 t	9.00
	10 18		v 2.5 p, v 1.5 s, v 4 t	9.00
	10 45		v 2.5 p, v o s, v 4 t	9.03
	11 0		v 3 p, s 1 v, v 4 t	9.10
	11 21		v 3 p, v 1 s, v 4.5 t	8.93
	11 37		v 4.5 p, v 2 s, Okular 9^m2	8.90
	11 53		[f 8 v], v 5 p, v 2 s, Okular 9^m0	8.81
	12 3		f > v > p, v 4 s	8.60
	12 11		f 4 v, g 2 v	8.50
Okt. 18	5 49	17137	v 3 p, v 1.5 s, v 4 t	8.97
	5 53		v 3.5 p, v 2 s	8.80
	6 4		[f 8 v], v 4 p, v 4 s	8.70
	6 9		v 4 p, v 3 s	8.70
	6 29		f 5 v, n 2 v, [v 7 p]	8.56
	6 46		f 3 v, g 1 v, v 2 n	8.33
	6 49		f 2 v, v 2 g, v 4 n	8.00
	7 22		v 3 f, v 5 g, l 5 v, v 1 m	7.58
	7 32		v 1 e, l 4 v, v 3 m	7.53
	7 59		d 5 v, v 7 f, v 3 l	7.23
	8 37		a 7 v, v 2 c, d 2 v, v 4 l, nebelig	7.05
	8 58		a 5 v, v 2 c, d 2 v, v 3 l	7.02
	9 23		a 4 v, v 4 c, d 1.5 v, v 4 l	6.92
	10 0		a 3.5 v, b > v > c, v o d, v 5 l	6.90
Nov. 17	6 24	17167	a 1.5 v, v o b, v 4.5 c, v 2 d	6.70
1906				
Mai 12	12 38	17343	d 4 v, v 3 f, l o v, m 1 v	7.48
Mai 22	12 59	17353	v 1.5 p, v o s, v 2 t, Farbe o:5	9.23
	13 17		v 2.5 p, v 2 s, v 4 t	8 97
	13 42		g 4.5 v, v 2 p, v 1 s, v 3 t	9.08
	14 7		v 2 p, v 2 s, v 4 t	9.00
	14 13		f >> v, g 3 v, v 2 p, v 2 s, v 4 t	8.92
	14 21		g 3 v, v 3 p, v 3 s	8.73
	14 27		g 2.5 v, v 3 p	8.75
	14 34		f 4.5 v, g 2 v, v 4 p	8.57
Sept. 24	12 57	17478	v 2 f, v 3 g, v 3 q	7.73
	13 11		f 1.5 v, v 2 g	8.05
Okt. 1	10 53	17485	f 7 v, v 5 p, v 2 s	8.70
	11 15		f 3 v. v >> p, wolkig	8 3

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Okt. 11	9^h33^m	17495	c o v, d 2.5 v, v 5 f, v o l	$7^m.28$
	9 40		c 3 v, d 3 v	7.40
	10 21		v 2 f, v 5 g, v 3.5 q	7.57
	11 9		f 3.5 v, v o.5 g	8.25
	11 37		f 4 v, g 2 v, v 5 p, v 5 s, Farbe 1^e	8.48
	12 24		g >> v, v 3 p, v 2 s	8.85
	12 31		n 5 v, v 2.5 p, v 3 s	8.97
1907				
Mai 29	10 53	17725	g 4.5 v, v 1.5 p, v 2 s, Farbe 1^e	9.00
	11 19		g 3 v, v 2.5 p, v 3 s	8.77
	11 29		f 5 v, g 3.5 v, v 3.5 p, v 4 s	8 65
	11 42		f 5 v, v o g, v 5 p	8.43
	12 0		f 3 v, v 1 g, v 6 p, dunstige Luft	8.23
	12 20		f o v, v 3 5 g, v 3.5 n	7.87
	12 57		d 5 v, v 4.5 f, m o v, v 3 q	7.50
	13 51		v o d, v 2 l, v 4 m	7.10
Sept. 4	7 56	17823	v 5 f, v 4 g, v 6 n	7 50
	8 11		v 2.5 f, v 2 g, v 4 n	7.83
	8 30		v 2 f, v 2 g, v 4 n	7.87
	8 42		v o f, v o g, v 4 n	8.03
	9 12		f 3 v, g 1 v, v 1.5 n	8.37
	9 30		f 6 v, v 6 p, v 4 s	8.50
	9 55		f >> v, v 4.5 p, v 4 s	8.60
	10 23		v 2 p, v 1 s, v 5 t	8.97
	10 34		v 1.5 p, v 2 s, v 6 t	8.93
	10 57		v 1 p, v 2 s, [v 7 t]	8.94
	11 18		v 1 p, v 2.5 s, v 6 t	8.90
	11 36		v 3 p, v 4 s, Farbe 1^e	8.70
	11 52		v 2.5 p, v 4 s	8.75
	12 13		f >> v, v 4 p, v 5 s	8.55
	12 22		f 6 v, v 5 p, v >> s	8.55
	12 40		f 2 v, g 2 v, v 1 n, v >> p	8.33
	12 53		v 1 f, v o g, v 1 n	8.13
	13 12		v 3 f, v 2 g	7.75

Insgesamt 108 Beobachtungen an 22 Tagen in der Zeit von 1904 Juni 13 bis 1907 Sept. 4.

Die Periode ist aus den Kurvenästen zwischen $7^m.5$ und $8^m.8$ abgeleitet.

Tafel 1

Absteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$7^m.5$	$7^m.6$	$7^m.7$	$7^m.8$	$7^m.9$
16836.229	16836.233	16836.237	16836.246	16836.250
16981.588	16981.596	16981.600	16981.608	16981.613
17130.329*	17130.333*	17130.338*	17130.346*	17130.350*
17495.421	17823.333	17823.342	17823.346	17823.354
	17495.429	17495.437	17495.442	17495.450

$8^m.0$	$8^m.1$	$8^m.2$	$8^m.3$	$8^m.4$
16836.254	16836.262	16836.267	16836.271	16836.279
16981.617	17130.358*	17130.363*	17130.363*	17130.367*
17130.354*	17823.371	17823.375	17823.383	17823.392
17823.363	17495.458	17495.467	17495.475	17495.479
17495.454				
$8^m.5$	$8^m.6$	$8^m.7$	$8^m.8$	
16836.283	16836.288	17130.379*	17130.383*	
17130.371*	17130.375*	17823.412	17823.421	
17823.400	17823.404	17495.500	17495.508	
17495.488	17495.492			

Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$8^m.8$	$8^m.7$	$8^m.6$	$8^m.5$	$8^m.4$
17130.492*	17130.496*	17130.500*	17130.504*	17137.275*
17137.254	17137.258	17137.262	17137.271	17725.496
17353.604	17353.608	17353.613	17725.492	17823.529
17725.475	17725.479	17725.488	17823.521	
17823.500	17823.508	17823.517		
$8^m.3$	$8^m.2$	$8^m.1$	$8^m.0$	$7^m.9$
17137.279*	17137.279*	17137.283*	17137.288*	17137.292*
17725.500	17725.504	17725.508	17725.512	17725.517
17823.533	17823.538	17823.542	17823.546	17823.550
$7^m.8$	$7^m.7$	$7^m.6$	$7^m.5$	
17137.296*	17137.300*	17137.308*	16917.579	
17725.521	17725.529	17725.538	17137.313*	
17823.554			17725.542	

Tafel 3

Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periode	Gew. d. Res.
$6^d.7632$	2	4	$3^d.381600$	8
148.7380	44	6	380409	264
219.7340	65	1	380523	65
223.1123	66	3	380489	198
294.0957	87	12	380410	1044
365.1065	108	14	380616	1512
588.2254	174	10	380606	1740
594.9855	176	4	380599	704
686.2571	203	7	380577	1421
693.0159	205	17	380565	3485

Periode $= 3^d.380563 = 3^d\ 9^h\ 8^m\ 0^s.6$

Beobachtete Minima:

1905 Okt. 11 $10^h32^m = 2417130.4389$ M. Z. Hbg. (helioz.)

1907 Sept. 4 10 54 $= 2417823.4542$ » » » »

Ausgeglichene Normalminima:

1905 Okt. 11 $10^h32^m.0 = 2417130.4389$ M. Z. Hbg. (helioz.)

1907 Sept. 4 10 54.2 $= 2417823.4543$ » » » »

Ordnet man wieder die Beobachtungen nach diesen beiden Epochen, so zeigt sich, daß die angenommene Epoche Null noch nicht genau dem tiefsten Punkte der Kurve entspricht. Als Korrektion der beiden Normalminima erhält man $+ 3^m.0$, bezw. als Phasenkorrektion $- 3^m.0$.

Tafel 4

Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-14^h42^m	$6^m.68$	$6^m.65$	$+0^m.03$	$+ 0^h 4^m$	$8^m.98$	$8^m.96$	$+0^m.02$
				+ 0 24	9.00	8.96	+0.04
— 5 49	6.71	6.71	0.00	+ 0 38	8.84	8.96	—0.12
— 3 41	7.08	7.12	—0.04				
— 3 8	7.39	7.32	+0.07	+ 0 53	8.97	8.91	+0.06
— 2 47	7.55	7.49	+0.06	+ 1 0	8.87	8.87	0.00
— 2 41	7.63	7.56	+0.07	+ 1 4	8.76	8.82	—0.06
— 2 25	7.67	7.76	—0.09	+ 1 15	8.69	8.73	—0.04
— 2 17	7.73	7.86	—0.13	+ 1 20	8.67	8.67	0.00
— 2 10	8.02	7.97	+0.05	+ 1 30	8.60	8.56	+0.04
— 2 1	8.13	8.13	0.00	+ 1 40	8.50	8.42	+0.08
— 1 50	8.20	8.25	—0.05	+ 1 53	8.22	8.22	0.00
— 1 42	8.39	8.39	0.00	+ 2 7	8.04	8.02	+0.02
— 1 24	8.56	8.61	—0.05	+ 2 32	7.62	7.66	—0.04
— 1 10	8.82	8.76	+0.06	+ 2 47	7.48	7.50	—0.02
— 0 53	8.83	8.92	—0.09	+ 3 17	7.28	7.28	0.00
				+ 3 47	7.04	7.11	—0.07
— 0 32	8.93	8.96	—0.03	+ 4 23	6.96	6.95	+0.01
— 0 19	9.05	8.96	+0.09	+ 5 41	6.78[1])	6.72	+0.06
				+22 49	6.62	6.65	—0.03

Min. 1905 Oktober 11 $9^h 55^m.1$ M. Z. Gr. $+ (3^d 9^h 8^m 0^s.6) \cdot E$

$= 2417130.4133 + 3^d.380563 \cdot E$

Tafel 5

Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
$-7^h.0$	$6^m.65$	$-6^h.0$	$6^m.69$	$0^h.0$	$8^m.96$	$+1^h.0$	$8^m.87$
6.8	6.65	5.8	6.71	+0.2	8.96	1.2	8.77
6.6	6.65	5.6	6.73	0.4	8.96	1.4	8.63
6.4	6.66	5.4	6.76	0.6	8.96	1.6	8.49
6.2	6.68	5.2	6.79	0.8	8.95	1.8	8.30
—6.0	6.69	—5.0	6.83	+1.0	8.87	+2.0	8.12

[1]) Mittel aus 2 Einzelwerten.

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
$-5^h.0$	$6^m.83$	$-2^h.0$	$8^m.12$	$+2^h.0$	$8^m.12$	$+5^h.0$	$6^m.83$
4.8	6.86	1.8	8.30	2.2	7.93	5.2	6.79
4.6	6.90	1.6	8.48	2.4	7.75	5.4	6.76
4.4	6.94	1.4	8.62	2.6	7.60	5.6	6.74
4.2	6.99	1.2	8.76	2.8	7.49	5.8	6.71
-4.0	7.04	-1.0	8.87	$+3.0$	7.40	$+6.0$	6.69
3.8	7.10	0.8	8.95	3.2	7.31	6.2	6.67
3.6	7.16	0.6	8.96	3.4	7.24	6.4	6.66
3.4	7.23	0.4	8.96	3.6	7.16	6.6	6.65
3.2	7.30	0.2	8.96	3.8	7.10	6.8	6.65
-3.0	7.40	0.0	8.96	$+4.0$	7.05	$+7.0$	6.65
2.8	7.50			4.2	7.00		
2.6	7.62			4.4	6.95		
2.4	7.77			4.6	6.90		
2.2	7.95			4.8	6.86		
-2.0	8.12			$+5.0$	6.83		

Max. $= 6^m.65$ Min. $= 8^m.96$

Amplitude: $2^m.31$

Dauer der ganzen Lichtänderung: $13^h.1$

Dauer des Minimums: $1^h.4$

Kurve: vollkommen symmetrisch.

Tafel 6

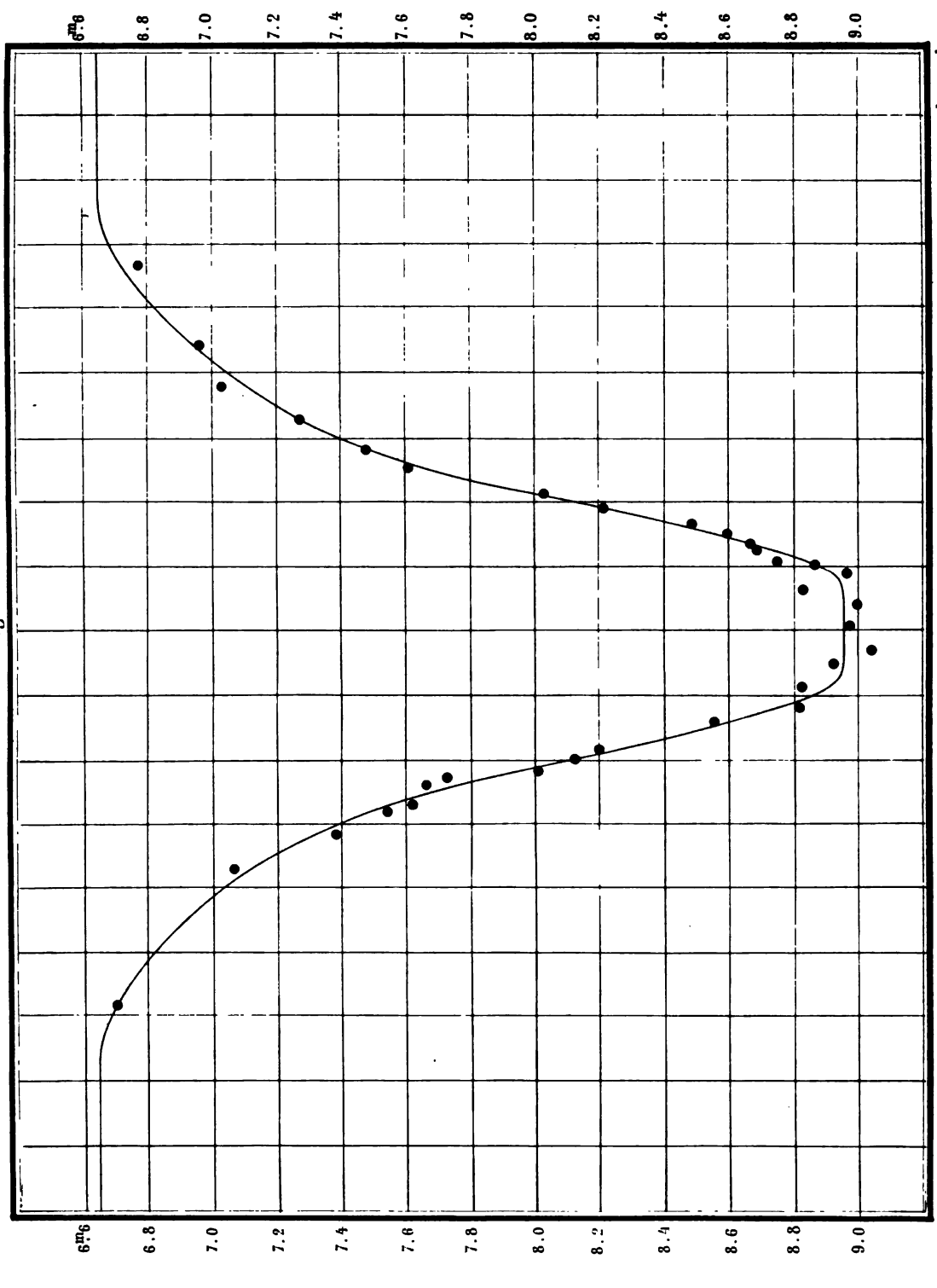
Zusammenstellung der Normalepochen und der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1905 Mai 15	16^h17^m	16981.678	— 44	$+0^d.010$
1905 Okt. 11	9 55.1	17130.4133)	0	0.000
1905 Okt. 18	4 8	17137.172	+ 2	—0.002
1906 Mai 22	12 39	17353.527	+ 66	—0.003
1906 Okt. 11	12 26	17495.518	+108	+0.004
1907 Mai 29	9 24	17725.392	+176	0.000
1907 Sept. 4	10 17.3	17823.4287	+205	0.000

Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1890 Nov. 5	10^h48^m:	2411677.450:	—1613	$-0^d.115$	Harvard phot. $< 8^m.6$ A. N. 158.29
1891 Juli 13	16 28:	2411927.686:	—1539	—0.041	» » » » »
1895 Aug. 22	13 22:	2413428.557:	—1095	—0.140	» » » » »
1901 Mai 12	19 4:	2415517.794:	— 477	—0.091	» » » » »
1901 Juli 12	17 13:	2415578.713:	— 459	—0.022	» » » » »
	17 28:	2415578.728:	— 459	—0.007	» » » » »
1901 Okt. 8	13 14:	2415666.551:	— 433	—0.079	» » » » »



Lichtkurve von
U Sagittae.

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1901 Nov. 1	6^h37^m:	2415690.276:	— 426	—0^d.017	Schwab A. N. 157.352
1902 Mai 26[1])	11 40	2415896.486	— 365	—0.022	Luizet A. N. 162.288
1902 Aug. 22	9 8	2415984.381	— 339	—0.021	Williams A. J. 23.7
1902 Aug. 22	9 22	2415984.390	— 339	—0.012	Luizet A. N. 162.288
1902 Sept. 1	12 37	2415994.526	— 336	—0.018	Williams A. J. 23 7
1902 Sept. 8	7 0	2416001.292	— 334	—0.013	» » »
1902 Sept. 11	16 10	2416004.674	— 333	—0.012	Yendell A. J. 22.197
1902 Sept. 11	16 22	2416004.682	— 333	—0.004	» » »
1902 Sept. 18	10 23	2416011.433	— 331	—0.014	Williams A. J. 23.7
1902 Sept. 18	10 28	2416011.436	— 331	—0.011	Luizet A. N. 162.288
1906 Juni 8	10 24	2417370.433	+ 71	0.000	Nijland A. N. 176.167
1906 Juli 22	9 11	2417414.383	+ 84	+0.002	» » »
1906 Aug. 1	12 39	2417424.527	+ 87	+0.005	» » »
1906 Aug. 8	6 55	2417431.288	+ 89	+0.005	» » »
1906 Aug. 28	13 25	2417451.559	+ 95	+0.008	» » »
1906 Okt. 11	12 21	2417495.515	+ 108	+0.001	» » »
1906 Okt. 18	6 42	2417502.279	+ 110	+0.004	» » »
1907 Aug. 25	7 19	2417813.305	+ 202	+0.018	» » »

Die letzte Tafel läßt in den Differenzen B—R einen Gang erkennen, der nur einem Periodenfehler zugeschrieben werden kann. Durch gleichmäßige Berücksichtigung der letzten 17 Epochen erhalte ich als Korrektion meiner Periode $+ 3^s.5$, so daß anstelle der oben mitgeteilten Werte das Elementensystem:

$$\text{Min. 1905 Oktober 11 } 9^h\,55^m.1 \text{ M. Z. Gr.} + (3^d\,9^h\,8^m\,4^s.1)\cdot E$$
$$= 2417130.4133 + 3^d.380603\cdot E$$

zu setzen ist. Die Periode dürfte nunmehr bis auf wenige Bruchteile einer Sekunde richtig bestimmt sein, was schon daraus hervorgeht, daß sie mit dem kürzlich von Prof. NIJLAND publizierten Resultat absolut übereinstimmt. Da die soeben mitgeteilten Elemente für das von NIJLAND angenommene Ausgangsminimum die Korrektion 0^d.000 ergeben, so können auch die beiden Elementensysteme als völlig identisch angesehen werden. Auch die beiderseitig erhaltenen Amplituden ($2^m.31$ in Hamburg und $2^m.4$ in Utrecht) zeigen eine sehr gute Übereinstimmung.

[1]) Von hier an sind die Epochen auf die Sonne reduziert.

5. [78.1901] UW Cygni

1855.0 $\alpha = 20^h 18^m 5^s$ $\delta = +42° 46'.7$

Entdeckt von Williams 1901

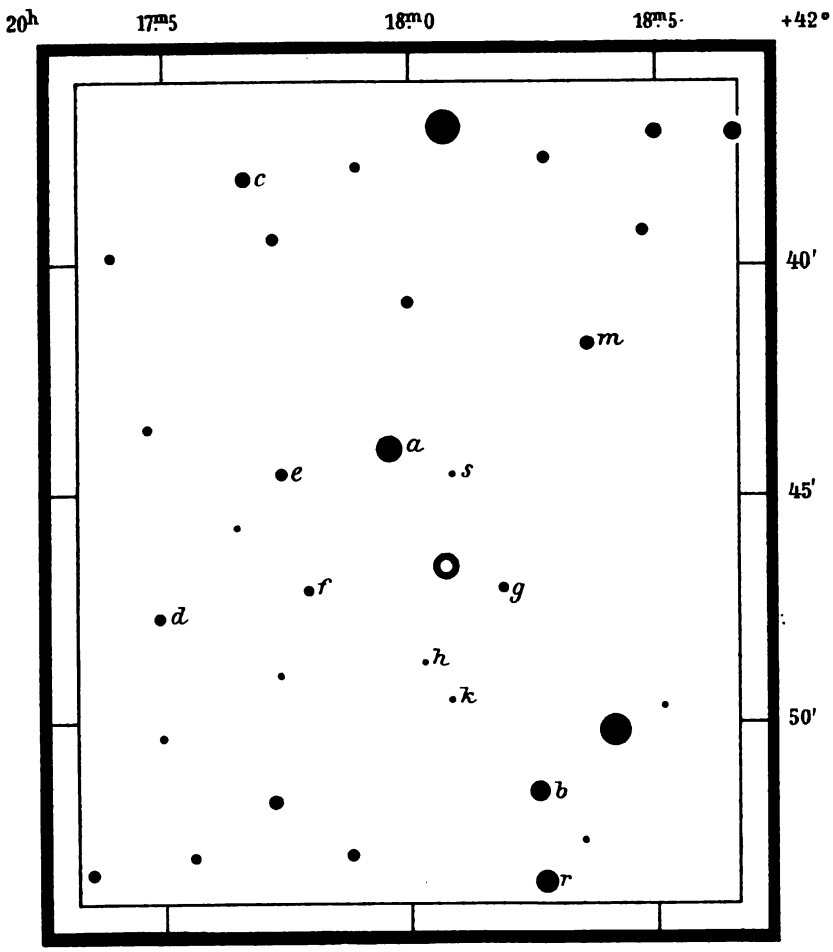
Literatur: WILLIAMS (A. N. 156.313; A. J. 23.7) — PICKERING (Harv. Circ. Nr. 64 bezw. A. N. 158.27)

Vergleichsterne

B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
+42°3722	a	$10^m.1$	$0^m.12$	$20^h 17^m 58^s$	+42°44'.0
+42.3727	b	10.5	11	18 17	51.5
—	c	11.2	11	17 40	38.4
—	d	12.0	10	17 30	47.7
—	e	12.0	10	17 46	44.6
—	f	12.5	9	17 48	47.2
—	g	12.2	10	18 13	47.1
—	h	12.7	8	18 3	48.5
—	k	12.6	9	18 5	49.3
—	m	11.5	11	18 21	41.8
+42.3728	r	10.3	12	18 18	53.3
—	s	13.0	8	18 6	44.2
+42.3711	t	11.0	11	17 1	42.8

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	$-2^m.9$	Mai 5	$-0^m.8$	Sept. 7	$+4^m.0$
5	−3.1	10	−0.5	12	+3.8
10	−3.3	15	−0.1	17	+3.7
15	−3.5	20	+0.2	22	+3.5
20	−3.7	25	+0.6	27	+3.3
25	−3.8	30	+1.0	Okt. 2	+3.1
30	−4.0	Juni 4	+1.3	7	+2.8
Febr. 4	−4.0	9	+1.6	12	+2.5
9	−4.1	14	+1.9	17	+2.2
14	−4.1	19	+2.2	22	+1.9
19	−4.1	24	+2.5	27	+1.6
24	−4.1	29	+2.8	Nov. 1	+1.2
März 1	−4.0	Juli 4	+3.1	6	+0.9
6	−3.9	9	+3.3	11	+0.5
11	−3.8	14	+3.5	16	+0.2
16	−3.6	19	+3.7	21	−0.2
21	−3.4	24	+3.8	26	−0.6
26	−3.2	29	+4.0	Dez. 1	−0.9
31	−3.0	Aug. 3	+4.1	6	−1.3
April 5	−2.7	8	+4.2	11	−1.6
10	−2.4	13	+4.2	16	−2.0
15	−2.1	18	+4.2	21	−2.3
20	−1.8	23	+4.2	26	−2.6
25	−1.5	28	+4.2	31	−2.9
30	−1.2	Sept. 2	+4.1		



Umgebung von UW Cygni.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

Beobachtungen

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1905				
Mai 25	10h17m	16991	a 4 v, b 3 v, v 5 c	10m67
	10 34		a 5 v, b 2 v, v 4 c	10.73
	10 58		b 3 v, v 3 c, v 4 d	11.10
	11 52		a > v > e, c 1 v, v 2 d	11.37
Mai 28	10 44	16994	a 3.5 v, b 2 v, v 5 c, Okular 10m3	10.52
Aug. 6	9 45	17064	a 3 v, b 2 v	10.60
1906				
Juli 27	9 53	17419	v 3 f, v 2 g, v 3.5 k	12.17
	10 31		v 1 f, g 2 v, v o h, k 2 v	12.58
	11 0		g 6 v, Okular 12m4	12.60
	11 56		Okular 12m9	12.9:
	12 37		v 5 f, v o g, v 5 h, v 4 k	12.20
	12 59		v o e, v 3 g	11.95
	13 13		v 2 d, v 3 e, v 6 g	11.70
Juli 29	10 56	17421	a 3 v, h 2 v, Okular 10m4	10.53
Sept. 10	8 48	17464	f 1 v, g 3 v, h 2 v, k 4 v	12.75
	12 57		a 6 v, b 1 v	10.70
Sept. 24	12 41	17478	a 3 v, b 1 v	10.55
Okt. 11	9 0	17495	g 4 v, h 1.5 v, k 2 v	12.73
	9 53		g 4 v, h 2 v, k 2 v	12.77
	10 28		g 2 v, v 2 h, v o k	12.50
	11 2		v 2 d, v 2.5 g	11.90
	12 21		a >> v, b 5 v, v 4.5 m	11.05
1907				
Mai 6	13 23	17702	a 7 v, b 5 v	11.00
Mai 29	13 45	17725	a 3 v, b o.5 v, r 3 v	10.60
Juli 26	13 21	17783	a 4.5 v, b 1 v, r 3 v	10.63
Juli 28	10 56	17785	a 3 v, v 1 b	10.45
Aug. 2	13 22	17790	a 4 v, v 1 b, r 1.5 v	10.50
Aug. 21	10 9	17809	g 5 v, h 5 v, k 6 v, v kaum sichtbar	12.97
	10 36		h 2 v, k 4 v, v 3 s	12.90
	10 44		e 2 v, v o f, g 3 v, v 4 s	12.48
	11 11		v 2 f, g 2 v, v 2 h, k 2 v	12.50
	11 39		v 4 e, v 4 g, m 4 v	11.77
	12 0		v 3 c, v 2 m, unsicher	11.10:
	12 31		b 5 v, v 2 c, v 2 m	11.13
Aug. 28	8 17	17816	g 4 v, h 1.5 v, k 2 v	12.73
	8 43		d 3 v, e o v, g o.5 v, v 2 h	12.25
	9 31		v 4 d, v 5 e, v 5 g, v o m	11.58
	9 52		c 2 v, v 6 d, v 1 m, Okular 11m1	11.32
	10 4		[b 8 v], c 2 v, v 1 m	11.40
	10 28		b 6 v, v 2 c, v 3.5 m	11.10
	11 20		[a 7 v], v 1 b, v 5 c	10.58
	14 52		a 4 v, v o b, v 6 c	10.53
Sept. 1	11 55	17820	a 2.5 v, b 1 v	10.50
Sept. 4	7 48	17823	a > v > m, b 6 v, v 6 c	10.83
	8 5		b 6 v, v 6 c, t 1 v	10.93
	8 26		a 6 v, b 4.5 v, v 3 t	10.83

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Sept. 4	8^h48^m	17823	a 6 v, b 5 v, v 6 c, v 4 t	$10^m.75$
	9 4		a 6 v, b 2 v, r 4 v, v 2 t	10.78
	9 33		a 4 v, b 2 v, r 2 v, v 4 t	10.60
	10 2		a 4 v, b o v, r 3 v, v 5 t	10.55
Sept. 8	10 37	17827	a 4 v, v 1 b, r o v	10.43
Sept. 11	12 42	17830	a 4 v, v 1 b, r 1 v, v 3.5 t, Okular $10^m.6$	10.52
Sept. 28	6 41	17847	c 1 v, v 2 m	11.30
	6 46		c 3 v, v 4 d, v 6 e, v 2 m	11.45
	7 3		c 2 v, v 4 d, v 6 e, [v 7 g], v 1 m	11.46
	7 18		v 1 d, v 4 e, m 2 v	11.73
	7 37		v o d, v 1 e, v 2.5 g, m 5 v	12.00
	7 42		v 2 d, v 2 e, v 3 g, v 6 h, v 6 k, m 6 v	12.00
	7 49		d 2 v, e 2 v, v 2 g	12.13
	7 53		d 3.5 v, e 3 v, v 1 g, v 3.5 k	12.28
	7 57		e 4 v, g o.5 v, v 3 h, v 2 k	12.38
	8 9		g 3 v, h o.5 v, k 2 v	12.67
	8 14		g 2.5 v, v 1 h, k 1 v	12.57
	8 27		v kaum sichtbar, g 3 v, k 2 v	12.65
	8 34		v » » , g 4.5 v, h 2 v, k 3 v	12.80
	8 41		v unsichtbar, $<$ h	$<$12.7
	8 55		v » , $<$ g	$<$12.2
	9 10		v » , $<$ h	$<$12.7
	9 14		g 4.5 v, h 1 v, k 2 v	12.73
	9 22		g 4 v, h 1 v, k 2.5 v	12.73
	9 24		f 2 v, g 4 v, h 1 v, k 2.5 v	12.72
	9 31		g 3.5 v, h o.5 v, k 1.5 v, v 3 s	12.70
	9 35		g 4 v, v o.5 h, k 1 v	12.67
	9 39		v 1.5 f, g 2.5 v, v 2 h, v o k, v 5 s	12.50
	9 46		e 5 v, v 2 f, g 2 v, v 2 h, v 2 k	12.42
	9 57		e 4 v, v o g, v 2 k, v kaum sichtbar	12.33
	10 1		e 3 v, v 4 f, g o v	12.20
	10 5		e 3 v, v 4 f, v 1 g	12.17
	10 26		v 2 e, v 4 g, m 6 v	11.93
	10 29		v 3 d, v 3 e, v 5 g, m 4.5 v	11.78
	10 36		v 2 d, v 3 e, m $>$ v $>$ g	11.77
	11 36		v 3 m, t 2 v, wolkig	11.20

Insgesamt 82 Beobachtungen an 20 Tagen in der Zeit von 1905 Mai 25 bis 1907 Sept. 28.

Zur Ableitung der Periode sind die Kurvenabschnitte zwischen $11^m.2$ und $12^m.6$ verwertet.

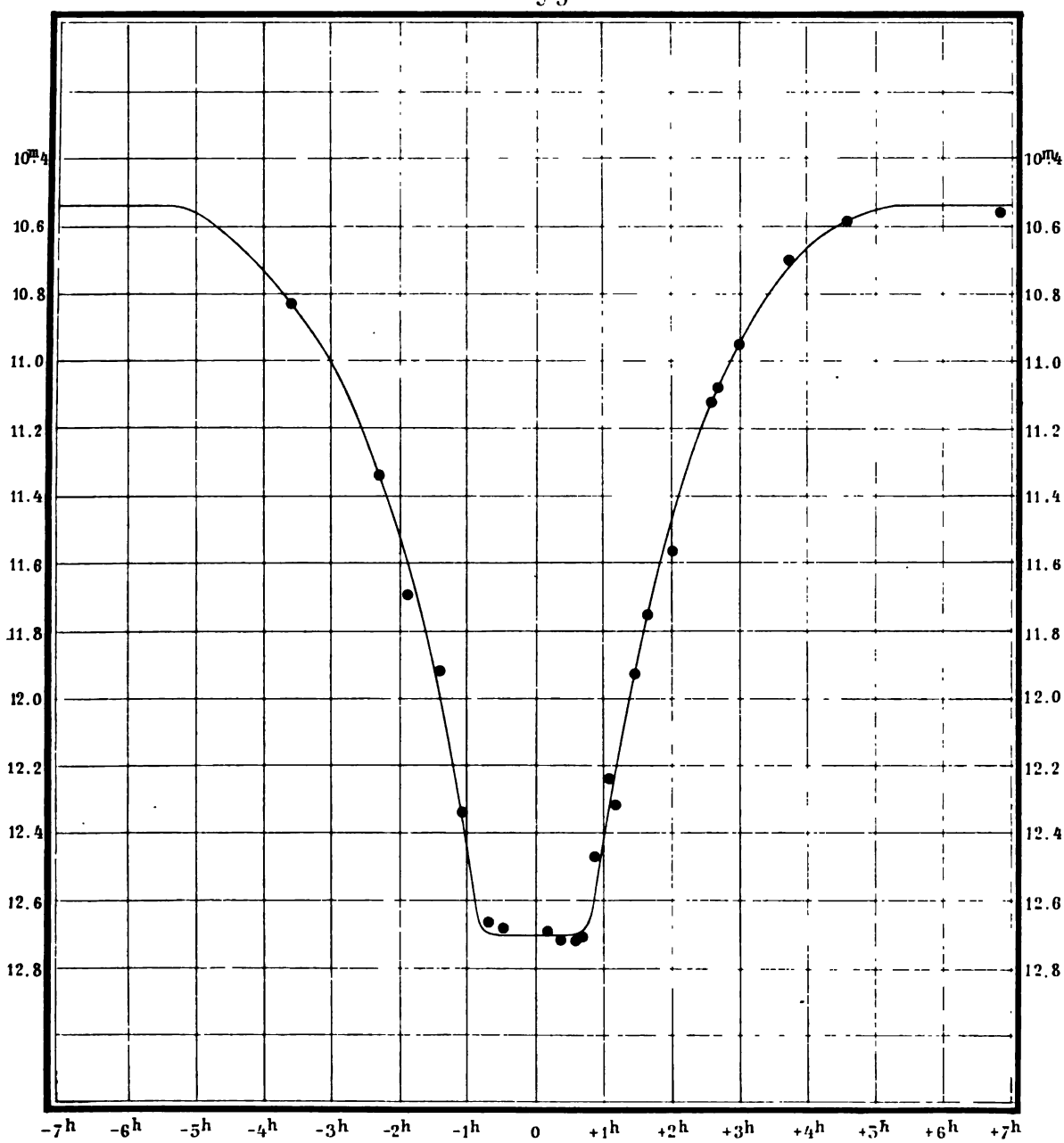
Tafel 1

Absteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$11^m.2$	$11^m.3$	$11^m.4$	$11^m.5$	
16991.479	16991.488	16991.496	16991.500	
17847.275*	17847.279*	17847.288*	17847.292*	
$12^m.2$	$12^m.3$	$12^m.4$	$12^m.5$	$12^m.6$
17419.421	17419.425	17419.429	17419.433	17419.437
17847.325*	17847.329*	17847.338*	17847.338*	17847.342

Lichtkurve von
UW Cygni.



Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$12^m.6$	$12^m.5$	$12^m.4$	$12^m.3$	$12^m.2$
17495.433	17495.437	17495.442	17419.521	17419.529
17816.354	17816.358	17816.363	17495 446	17495.450
17847.404*	17847.408*	17847.412*	17816.371	17816.375
			17847.417*	17847.421*
$12^m.1$	$12^m.0$	$11^m.9$	$11^m.8$	$11^m.7$
17419.533	17419.538	17419.542	17419.550	17419.554
17495.454	17495.458	17495.463	17495.467	17495.471
17816.379	17816.383	17816.388	17816.392	17816.396
17847.425*,	17847.433*	17847.437*	17847.442*	17847.446*
$11^m.6$	$11^m.5$	$11^m.4$	$11^m.3$	$11^m.2$
17419.558	17495.483	17495.492	17495.496	17495.504
17495.479	17816.408	17816.417	17816.421	17816 429
17816.404	17847.458*	17847.463*	17847.471*	17847.479*
17847.454*				

Tafel 3

Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
$31^d.0489$	9	15	$3^d.449873$	135
351.9730	102	15	450716	1530
427.8982	124	13	450792	1612
855.7928	248	4	450777	992

Periode $= 3^d.450732 = 3^d\ 10^h\ 49^m\ 3^s.2$

Beobachtetes Minimum:

1907 Sept. 28 $8^h\ 59^m$ = 17847.3743 M. Z. Hbg. (helioz.)

Tafel 4

Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-24^h28^m	$10^m.55$	$10^m.54$	$+0^m.01$	-1^h24^m	$11^m.91$	$11^m.98$	$-0^m.07$
				$-1\ 4$	12.33	12.33	0.00
$-\ 3\ 37$	10.83	10.83	0.00				
$-\ 2\ 18$	11.34	11.34	0.00	$-0\ 41$	12.66	12.70	—0.03
$-\ 1\ 54$	11.69	11.59	+0.10	$-0\ 28$	12.68	12.70	—0.02

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
+0h11m	12m.69	12m.70	—0m.01	+ 1h59m	11m.56	11m.46	+0m.10
0 22	12.72	12.70	+0.02	2 34	11.12	11.12	0.00
0 34	12.72	12.70	+0.02	2 43	11.08	11.08	0.00
0 42	12.71	12.70	+0.01	3 0	10.95	10.95	0.00
				3 45	10.70	10.71	—0.01
0 51	12.47	12.60	—0.13	4 37	10.58	10.58	0.00
1 4	12.24	12.32	—0.08				
1 11	12.31	12.20	+0.11	6 51	10.56	10.54	+0.02
1 28	11.93	11.93	0.00	12 13	10.52	10.54	—0.02
1 38	11.75	11.76	—0.01				

Min. 1907 Sept. 28 8h 19m.1 M. Z. Gr. + (3d 10h 49m 3s.2) · E
= 2417847.3466 + 3d.450732 · E

Tafel 5
Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
—6h.0	10m.54	—3h.0	11m.01	0h.0	12m.70	+3h.0	10m.95
5.8	10.54	2.8	11 09	+0.2	12.70	3.2	10.88
5.6	10.54	2.6	11.19	0.4	12.70	3.4	10.81
5.4	10.54	2.4	11.29	0.6	12.70	3.6	10.75
5.2	10.55	2.2	11.40	0.8	12.66	3.8	10.70
—5.0	10.56	—2.0	11.52	+1.0	12.43	+4.0	10.66
4.8	10.58	1.8	11.66	1.2	12.20	4.2	10.63
4.6	10.62	1.6	11.82	1.4	12.00	4.4	10.60
4.4	10.65	1.4	11.98	1.6	11.80	4.6	10.58
4.2	10.69	1.2	12.20	1.8	11.61	4.8	10.56
—4.0	10.74	—1.0	12.46	+2.0	11.46	+5.0	10.55
3.8	10.78	0.8	12.68	2.2	11.33	5.2	10.54
3.6	10.83	0.6	12.70	2.4	11.22	5.4	10.54
3.4	10.88	0.4	12.70	2.6	11.11	5.6	10.54
3.2	10.94	0.2	12.70	2.8	11.02	5.8	10.54
—3 0	11.01	0.0	12.70	+3.0	10.95	+6.0	10.54

Max. = 10m.54 **Min. = 12m.70**
Amplitude: 2m.16
Dauer der ganzen Lichtänderung: 10h.5
Dauer des Minimums: 1h.3
Kurve: im wesentlichen symmetrisch,
Aufstieg vielleicht ein wenig rascher als Abstieg.

Tafel 6
Zusammenstellung der Normalepochen und der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1906 Juli 27	10h48m	17419.450	—124	—0d.006
1906 Okt. 11	8 53	17495.370	—102	—0.002
1907 Aug. 21	9 22	17809.390	— 11	+0.002
1907 Aug. 28	7 6	14816.296	— 9	+0.006
1907 Sept. 28	8 19.1	17847.3466	0	0.000

Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1886 April 3	4^h48^m:	2410000.200:	—2274	$-0^d.182$	Pickerings Ausgangsmin. A. N. 158.28
1890 Mai 16	19 56:	2411504.831:	—1838	—0.070	Harvard phot. $< 11^m.3$ A. N. 158.27
1892 Sept. 18	14 7:	2412360.588:	—1590	—0.095	» » » » »
1894 Sept. 23	14 3:	2413095.585:	—1377	—0.104	» » » » »
1896 Aug. 20	16 32:	2413792.689:	—1175	—0.047	» » » » »
1898 Jan. 13	10 43:	2414303.447:	—1027	+0.002	» » » » »
1901 Aug. 24	14 27:	2415621.602:	— 645	—0.022	Williams A. N. 156.313
1901 Sept. 7	9 43:	2415635.405:	— 641	—0.022	» » »
1901 Sept. 14	7 29:	2415642.312:	— 639	—0.017	» » »
1901 Nov. 1	14 47	2415690.617	— 625	—0.022	Wendell A. N. 158.27
1902 Juli 18	10 12	2415949.425	— 550	—0.019	Williams A. J. 23.7
1902 Aug. 25	9 22.7:	2415987.391:	— 539	—0.011	» » »
1902 Sept. 1	6 50:	2415994.285:	— 537	—0.018	» » »
1902 Sept. 18	12 56:	2416011.539:	— 532	—0.018	» » »
1902 Sept. 25	10 32	2416018.439	— 530	—0.020	» » »

Auch hier zeigt die Zunahme der negativen Differenzen mit rückwärts fortschreitender Epoche, daß der angenommene Periodenwert noch korrekturbedürftig ist, und zwar, daß er ebenso wie bei U Sagittae zu klein ausgefallen ist. Aus den letzten 9 Minima der Tafel 7, die gut harmonieren, finde ich als Periodenkorrektion $+ 2^s.8$ und somit die definitiven Elemente:

$$\text{Min. 1907 Sept. 28 } 8^h\,19^m.1 \text{ M. Z. Gr.} + (3^d\,10^h\,49^m\,6^s.0) \cdot E$$
$$= 2417847.3466 + 3^d.450764 \cdot E$$

6. [14.1902] *Z* Persei

1855.0 $\alpha = 2^h\,30^m\,48^s$ $\delta = +41^\circ\,34'.3$

Entdeckt von Williams 1902

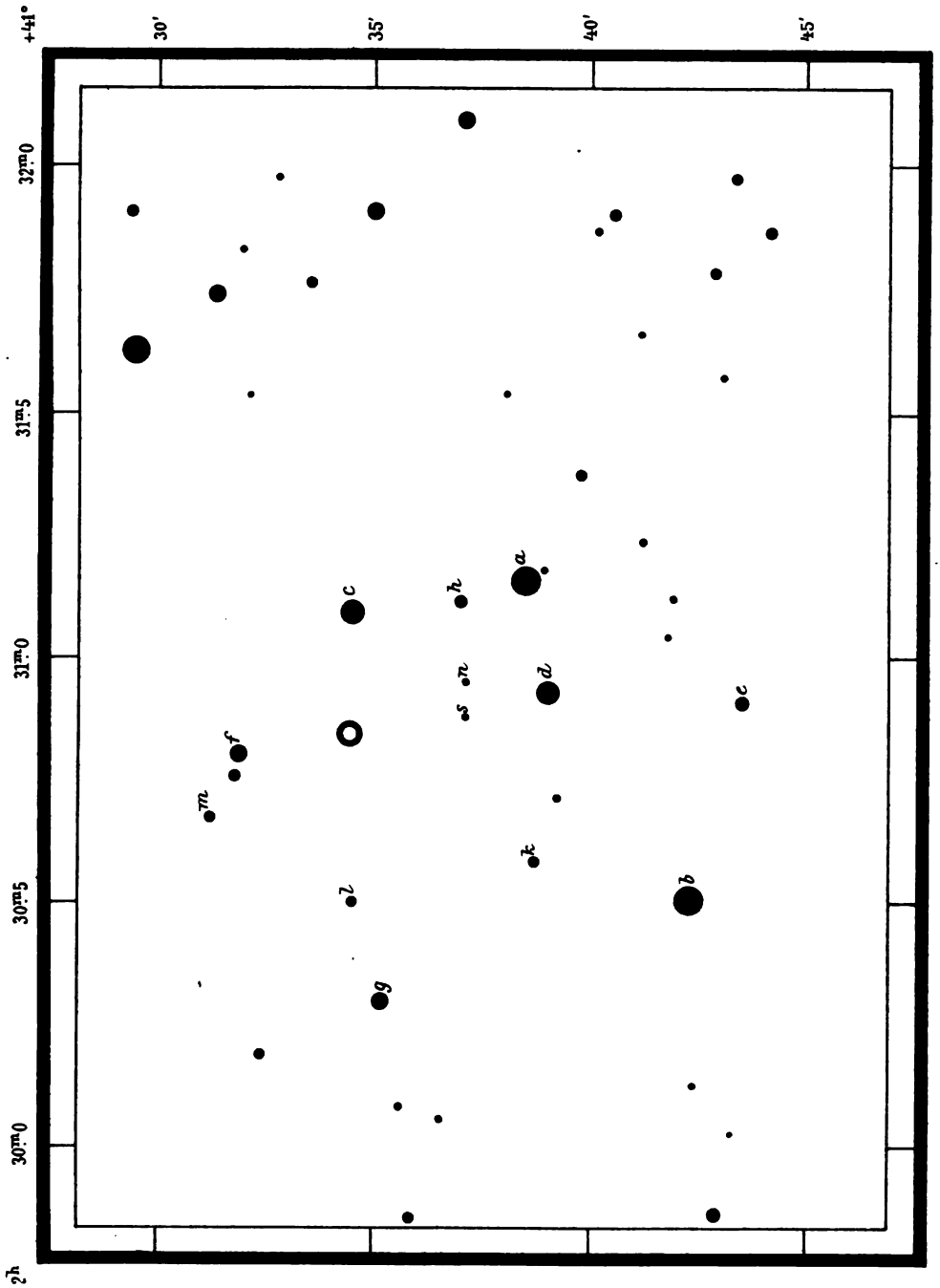
Literatur: WILLIAMS (A. N. 160.63) — HARTWIG (A. N. 164.129) — NIJLAND (A. N. 176.167)

Vergleichsterne

B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
+41°508	a	9.5	0.16	$2^h31^m10^s$	+41°38'.5
+41.502	b	9.6	15	30 30	42.4
+41.506	c	9.9	13	31 6	34.4
+41.505	d	10.2	12	30 57	39.1
—	e	11.2	11	30 54	43.5
—	f	11.0	11	30 48	31.8
—	g	10.9	11	30 19	35.1
—	h	11.5	11	31 7	36.9
—	k	11.9	10	30 33	38.8
—	l	12.0	10	30 30	34.4
—	m	12.1	10	30 40	31.1
—	n	12.5	9	30 57	37.0
—	s	12.9	8	30 54	37.0

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	+4.7	Mai 5	−7.5	Sept. 7	+3.2
5	+4.2	10	−7.6	12	+3.8
10	+3.6	15	−7.6	17	+4.3
15	+3.0	20	−7.5	22	+4.8
20	+2.4	25	−7.4	27	+5.3
25	+1.8	30	−7.2	Okt. 2	+5.7
30	+1.2	Juni 4	−6.9	7	+6.1
Febr. 4	+0.5	9	−6.7	12	+6.4
9	−0.1	14	−6.4	17	+6.7
14	−0.8	19	−6.0	22	+7.0
19	−1.4	24	−5.6	27	+7.2
24	−2.1	29	−5.1	Nov. 1	+7.3
März 1	−2.7	Juli 4	−4.6	6	+7.4
6	−3.3	9	−4.1	11	+7.4
11	−3.9	14	−3.6	16	+7.4
16	−4.4	19	−3.0	21	+7.3
21	−4.9	24	−2.4	26	+7.2
26	−5.4	29	−1.8	Dez. 1	+7.0
31	−5.8	Aug. 3	−1.1	6	+6.7
April 5	−6.2	8	−0.5	11	+6.4
10	−6.6	13	+0.1	16	+6.0
15	−6.9	18	+0.8	21	+5.6
20	−7.1	23	+1.4	26	+5.2
25	−7.3	28	+2.0	31	+4.7
30	−7.5	Sept. 2	+2.6		



Umgebung von Z Persei.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Beobachtungen

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1905				
Febr. 20	7^h52^m	16897	a 2 v, c 1 v, v 1 d	$9^m.97$
Febr. 26	8 42	16903	a 2 v, c 1 v, v 2.5 d	9.90
Febr. 27	8 1	16904	a 3 v, b 2 v, c 1 v, v 4.5 d	9.90
Febr. 28	9 25	16905	d 3 v, v 3 f, v 3 g	10.63
März 12	11 42	16917	k 2 v, v 2 m, Okular $12^m.4$	12.13
	11 59		k 4 v, l 3 v, m 2 v, v 2 n, Okular $12^m.3$	12.30
	12 8		k 5 v, l 3 v, m 3 v, v 1.5 n	12.38
	12 31		k 5 v, l 2 v, m 2.5 v	12.30
	12 43		k 5.5 v, l 3 v, m 3 v, v o n	12.42
	13 50		f 3 v, g 3 v, v 2 h, unsicher, tief am Horizont	11.27:
	15 9		d 3.5 v, v 4 f, v 3 g, in unt. Kulm.	10.60
März 16	7 26	16921	a 4 v, c 2 v, v 2 d	10.10
März 21	8 58	16926	a 4 v, b 3 v, c 1.5 v, v 3 d, wolkig	10.00
	11 7		a 4.5 v, c 2 v, v 2 d	10.13
	11 44		a 4.5 v, c 1 v, v 1 d	10.10
	12 10		c 2.5 v, v 0.5 d, v tief am Horizont	10.15
März 23	9 15	16928	a 3 v, b 1 v, c 1 v, v 3 d	9.90
Mai 3	14 20	16969	c 3.5 v, d 2 v, v 4 g	10.43
Mai 15	13 6	16981	c 3 v, d 2 v, v 4 g	10.40
	13 24		c 4 v, d 2 v, v 5 f, v 3 g	10.45
Aug. 6	9 56	17064	a 2 v, v 2 c, v 1 d	9.83
Aug. 24	8 32	17082	a 3 v, c 1.5 v, v o d	10.10
	9 3		a 3 v, c 1.5 v, d 1 v	10.13
	9 22		a 3 v, c 2 v, d 1 v, v 4 g	10.25
	9 49		a 5 v, c 2 v, d 2 v, v 4 f, v 3 g	10.42
	10 48		v o f, g 2 v, v 2 h	11.13
	11 1		f 1.5 v, g 4 v, v 2 h, v 3 k	11.35
	11 21		f 3 v, h 1 v, v 1 k, v o l	11.68
	11 47		h 6 v, k 2 v, l 2 v, v 2 n	12.20
	11 53		h 6 v, k 4 v, m 2 v, v 2 n	12.28
	12 13		k 4 v, l 2 v, v 2 n, Okular $12^m.2$	12.25
	12 29		l 3.5 v, m 2 v, n 1 v	12.43
	12 52		l 2.5 v, m 4 v, v 1 n	12.37
	13 2		l 4 v, m 3 v, v 1 n, Okular $12^m.4$	12.40
	13 24		l 4 v, m 3 v, n 1.5 v	12.47
	13 45		l 3.5 v, m 2 v, v o n	12.40
	13 56		l 4 v, m 1 v, v 1 n	12.33
	14 17		h 5 v, l 2 v, m 1 v, v 2 n	12.20
	14 32		h 3 v, l o v, v 1 m, v 3 n	12.00
	14 57		f 2 v, v o h, v 3 l	11.47
	15 9		f 1 v, g 2 v, v 3 h, v 3 k, v 4 m	11.34
	15 28		f o v, g 1 v, v 5.5 h	10.97
	15 36		c 5 v, d 3.5 v, v 1 f, v 2 g	10.68
Aug. 25	10 56	17083	a 3 v, v 1 c, v 2 d	9.93
Sept. 6	13 7	17095	a 3.5 v, v 1 c, v 1 d	10.00
Sept. 30	8 50	17119	c 2 v, d 2 v, v 5 f, v 2 g	10.42

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Okt. 3	6^h53^m	17122	h 6 v, l 5 v, m 3 v, v 2.5 n	$12^m.35$
	7 2		m 3 v, n 1 v, Okular $12^m.4$	12.47
	7 34		m 3 v, v 1 n, » 12.1	12.30
	7 57		h 5 v, l 3.5 v, v 1 m, v 3 n	12.18
	8 30		f 3 v, v 1 h, v 1 k, v 2 l, v 4 m	11.60
	9 22		c 3.5 v, d 2.5 v, v 3.5 f, v 1 g	10.58
	9 33		c 3 v, d 2 v, v 4 f, v 1 g	10.52
	9 59		a 5 v, c 2 v, d 2 v, v 5 f, v 2 g	10.40
	10 30		a 3.5 v, c 1 v, d 1 v, v 2.5 g	10.25
	12 2		a 3 v, c 1 v, d 1 v, v 3 g	10.22
	12 58		a 3.5 v, c 1 v, v 1 d, v 4.5 g	10.15
Dez. 10	7 4	17190	a 2 v, v 3 c, v 3 d, zwischen Nebelwolken	9.70
1906				
Jan. 15	10 24	17226	a 3.5 v, b 3.5 v, c 1 v, v 1 d	10.08
Jan. 24	8 20	17235	k 3.5 v, v 0.5 n, v 5 s	12.43
	8 57		k 3 v, v 2 n, v 5 s	12.33
	9 19		k 3 v, l 3.5 v, m 5 v, v o n, Okular $12^m.3$	12.40
	9 40		k 4 v, l 2 v, m 5 v, v o n, v 3 s, Okular $12^m.4$	12.45
	10 14		v o k, v 1 l, m 2 v, v 4 n	12.05
	10 52		f 1.5 v, g 2 v, v 4 k, unsicher	11.27:
März 20	9 37	17290	k 3.5 v, l 2 v, v 1 n	12.30
	13 5		c 3 v, d 1 v	10.30
März 27	8 49	17297	a 3.5 v, c 1 v, v 1 d	10.07
	9 35		a 4 v, c 1.5 v, v 0.5 d	10.10
	10 44		a 3 v, c 1 v, v 2 d	10.00
März 29	8 32	17299	a 4 v, c 2.5 v, v o d	10.17
	8 51		a 5 v, c 1.5 v, d o v	10.20
	9 28		a 4 v, c 2 v, d 0.5 v, v 5 g	10.22
	10 15		c 3.5 v, d 1.5 v, v 3 g	10.47
Okt. 11	7 36	17495	c 1.5 v, d 2 v, v 4 g	10.33
	7 59		a > v > g, v 1 c, v 1 d	10.03
	8 45		a 5 v, c 1 v, v o d	10.17
Okt. 20	8 3	17504	n 3 v, v 3 s, unsicher	12.75:
	8 30		v unsichtbar, n > v	< 12.5
1907				
März 28	7 29	17663	v unsichtbar in der Dämmerung, $< 11^m.7$	< 11.7
	7 55		h 4 v, v 2 l, m 1 v	11.97
	8 15		h 1.5 v, v 4 l, v 3 m	11.70
	8 33		f 2 v, g 1 v, v 3 h	11.13
	8 42		f 2 v, g 1.5 v, v 3.5 h	11.13
	9 2		d 4.5 v, v 1.5 f, v 2 g, v 4 h	10.82
	9 30		c 5 v, d o v, v 3 f, v 5 g	10.42
	10 10		c 5 v, d 1 v, v 4.5 f	10.43
März 29	8 24	17664	a 4 v, c 1.5 v, v 2 d	10.07
März 31	7 38	17666	v in der Dämmerung unsichtbar, $< 11^m.2$	< 11.2
	7 54		v sehr schwach, v 0.5 n	12.5
	8 20		v o n	12.5
	8 39		k 1 v, l 3 v, v o n	12.27
	8 53		k 2 v, l 2 v, v 1 n	12.23
	9 1		k 2.5 v, l 1 v, v 2 n	12.17

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
März 31	9^h26^m	17666	h 2.5 v, v 3 l, m 0.5 v	$11^m.87$
	9 49		e 2.5 v, f 3 v, g 3 v, h 1 v, v 2.5 m	11.50
	10 12		d 3 v, f o v, v 1 g, v 3 h	10 90
	10 39		d 2 v, v 2 f, v 3 g, v 4 h	10.72
	11 15		c 4.5 v, d 2 v, v 3 f	10.53
April 2	10 5	17668	a 2.5 v, c 1 v, v 1 d	10.00

Insgesamt 100 Beobachtungen an 28 Tagen in der Zeit von 1905 Febr. 20 bis 1907 April 2.

Zur Ableitung der Periode eignet sich nur der aufsteigende Kurvenast zwischen $12^m.2$ und $10^m.8$.

Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$12^m.2$	$12^m.1$	$12^m.0$	$11^m.9$	$11^m.8$
17082.600*	17082.604*	17082.608*	17082.613*	17082.617*
17122.333	17122.338	17122.342	17122.346	17122.350
17235.421	17235.425	17235.429	17235.433	17235.437
17666.371	17666.375	17663.329	17663.333	17663.338
		17666.379	17666.383	17666.392
$11^m.7$	$11^m.6$	$11^m.5$	$11^m.4$	$11^m.3$
17082.621*	17082.625*	17082.625*	17082.629*	17082.633*
17122.354	17122.358	17122.358	17122.363	17122.367
17235.442	17235.446	17235.450	17235.450	17235.454
17663.342	17663.342	17663.346	17663.350	17663.354
17666.396	17666.400	17666.404	17666.404	17666.408
$11^m.2$	$11^m.1$	$11^m.0$	$10^m.9$	$10^m.8$
17082.638*	17082.638*	17082.642*	17082.646*	17082.650*
17122.371	17122.375	17122.379	17122.383	17122.388
17663.354	17663.358	17663.363	17663.367	17663.371
17666.412	17666.417	17666.421	17666.429	17666.433

Tafel 3

Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
$39^d.7344$	13	15	$3^d.056492$	195
152.8212	50	10	056424	500
580.7202	190	13	056422	2470
583.7757	191	15	056417	2865

Periode $= 3^d.056422 = 3^d\ 1^h\ 21^m\ 14^s.9$

Beobachtetes Minimum:

1905 Aug. 24 $13^h\ 6^m$ = 17082.546 M. Z. Hbg. (helioz.)

Tafel 4

Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-21^h14^m	$10^m.00$	$10^m.00$	$0^m.00$	$+0^h\ 7^m$	$12^m.40$	$12^m.38$	$+0^m.02$
— 6 48	10.01	10.00	+0.01	+ 0 19	12.37	12.38	—0.01
				+ 0 28	12.42	12.38	+0.04
— 4 37	10.16	10.10	+0.06	+ 0 38	12.41	12.38	+0.03
— 4 7	10.13	10.19	—0.06				
— 3 41	10.30	10.30	0.00	+ 0 51	12.35	12.36	—0.01
— 3 11	10.45	10.47	—0.02	+ 1 4	12.23	12.25	—0.02
— 2 2	11.39	11.36	+0.03	+ 1 20	12.12	12.12	0.00
— 1 7	12.24	12.24	0.00	+ 1 30	11.97	11.97	0.00
				+ 1 51	11.59	11.55	+0.04
— 0 28	12.33	12.38	—0.05	+ 2 2	11.32	11.32	0.00
— 0 7	12.36	12.38	—0.02	+ 2 19	11.00	11.00	0.00
				+ 2 37	10.69	10.76	—0.07
				+ 2 52	10.62	10.60	+0.02
				+ 3 7	10.48	10.51	—0.03
				+ 3 27	10.45	10.36	+0.09
				+ 3 46	10.35	10.28	+0.07
				+ 4 20	10.15	10.16	—0.01
				+ 5 22	10.04	10.01	+0.03
				+14 33	9.95	10.00	—0.05
				+21 26	10.03	10.00	+0.03
				+25 23	9.99	10.00	—0.01

Min. 1905 Aug. 24 $12^h\ 26^m.1$ M. Z. Gr. $+ (3^d\ 1^h\ 21^m\ 14^s.9) \cdot E$

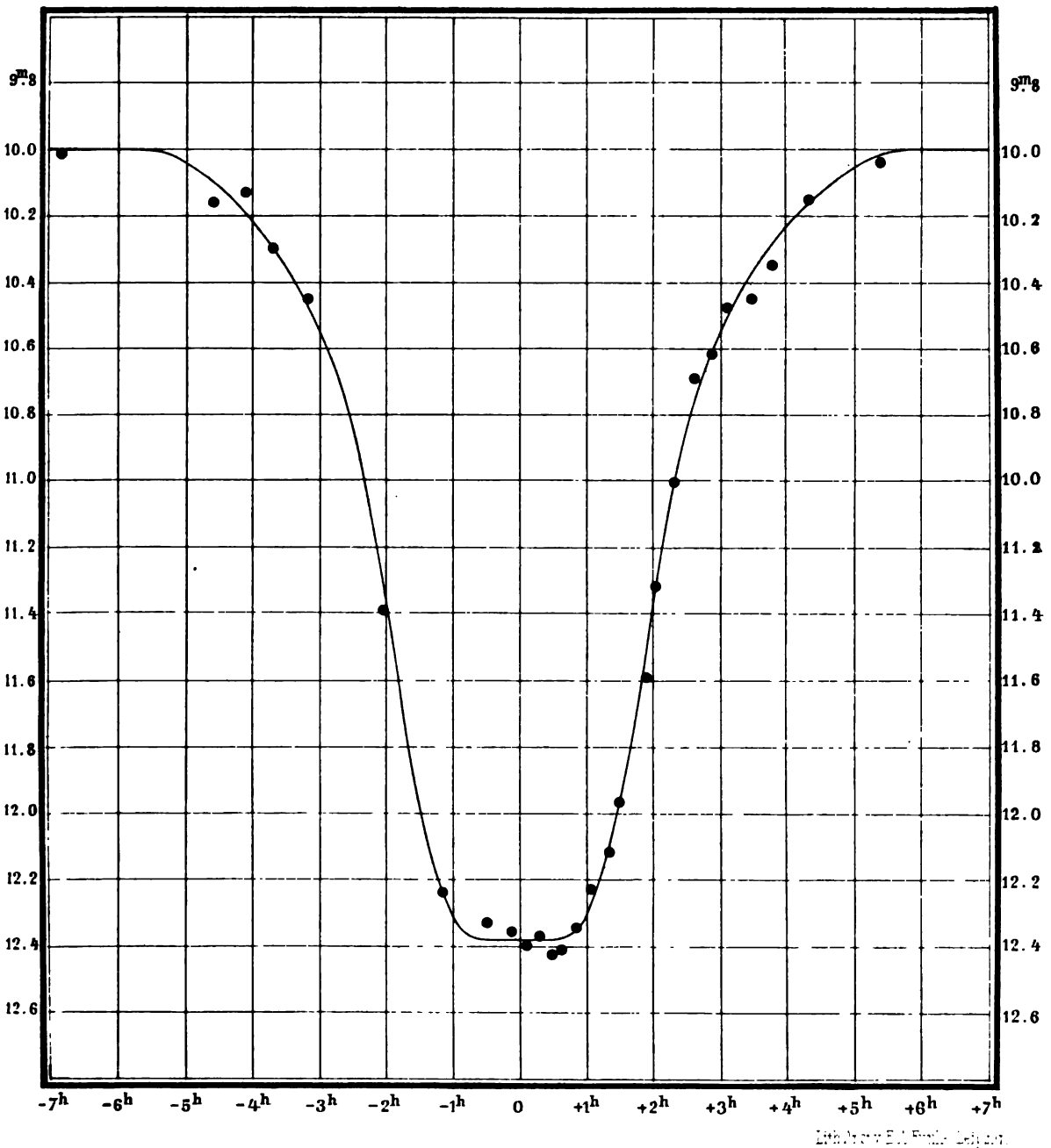
$= 2417082.5181 + 3^d.056422 \cdot E$

Tafel 5

Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
$-6^h.0$	$10^m.00$	$-3^h.0$	$10^m.55$	$0^h.0$	$12^m.38$	$+3^h.0$	$10^m.55$
5.8	10.00	2.8	10.64	+0.2	12.38	3.2	10.47
5.6	10.00	2.6	10.76	0.4	12.38	3.4	10.39
5.4	10.00	2.4	10.91	0.6	12.38	3.6	10.33
5.2	10.02	2.2	11.11	0.8	12.37	3.8	10.27
—5.0	10.04	—2.0	11.36	+1.0	12.30	+4.0	10.22
4.8	10.06	1.8	11.60	1.2	12.20	4 2	10.18
4.6	10.09	1.6	11.87	1.4	12.04	4.4	10.14
4.4	10.13	1.4	12.06	1.6	11.85	4.6	10.10
4.2	10.17	1.2	12.19	1.8	11.60	4.8	10.07
—4.0	10.22	—1.0	12.30	+2.0	11.35	+5.0	10.05
3.8	10.27	0.8	12.37	2.2	11.10	5.2	10.03
3.6	10.33	0.6	12.38	2.4	10.91	5.4	10.01
3.4	10.40	0.4	12.38	2.6	10.76	5.6	10.00
3.2	10.47	0.2	12.38	2.8	10.63	5.8	10.00
—3.0	10.55	0.0	12.38	+3.0	10.55	+6.0	10.00

Lichtkurve von
Z Persei.



Max. = $10^m.00$ **Min. = $12^m.38$**

Amplitude: $2^m.38$

Dauer der ganzen Lichtänderung: $11^h.1$

Dauer des Minimums: $1^h.3$

Kurve: völlig symmetrisch.

Tafel 6

Zusammenstellung der Normalepochen und der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1905 März 12	11^h16^m	16917.469	— 54	—0.002
1905 Aug. 24	12 26.1	17082.5181	0	0.000
1905 Okt. 3	6 7	17122.255	+ 13	+0.003
1906 Jan. 24	8 10	17235.340	+ 50	+0.001
1907 März 28	5 43	17663.237	+190	—0.001
1907 März 31	7 6	17666.296	+191	+0.001

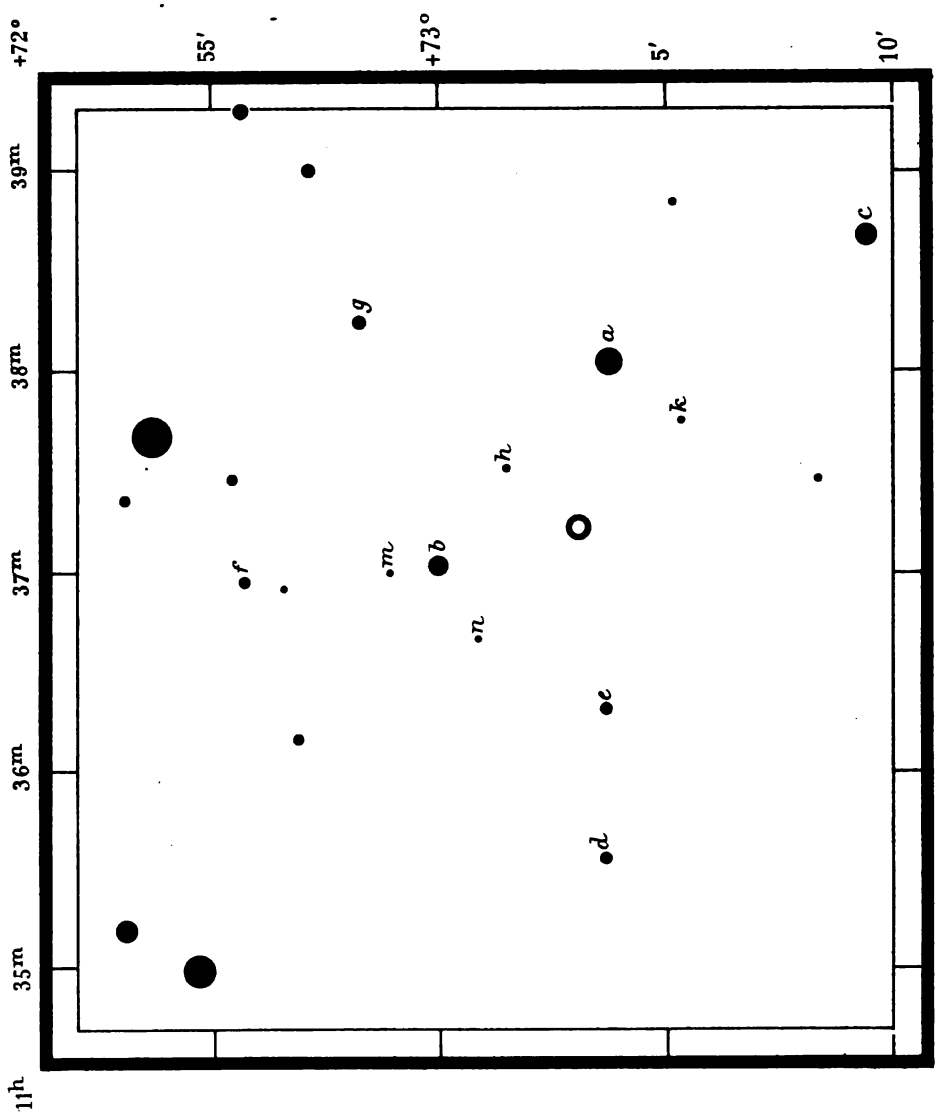
Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1901 Jan. 25	14^h55^m:	2415410.621:	—547	—0.034	Williams phot. A. N. 160.63
1901 März 12	11 5:	2415456.462:	—532	—0.040	» » » »
1901 März 18	12 59:	2415462.541:	—530	—0.073	» » » »
1901 Dez. 18	15 2:	2415737.626:	—440	—0.066	» » » »
1902 Sept. 13	15 22:	2416006.640:	—352	—0.018	» » » »
1902 Sept. 16	16 38:	2416009.693:	—351	—0.021	» » » »
1902 Sept. 19	17 57:	2416012.748:	—350	—0.022	» » » »
1902 Okt. 14	5 40:	2416037.236:	—342	+0.014	Hartwig A. N. 164.130
1902 Okt. 17	5 43:	2416040.238:	—341	—0.040	» » »
1902 Okt. 23	9 20	2416046.389	—339	—0.002	» » »
1902 Okt. 29	12 5	2416052.503	—337	—0.001	» » »
1905 Okt. 3	5 59	2417122.249	+ 13	—0.003	Nijland A. N. 176.167
1906 März 17	7 4	2417287.294	+ 67	—0.004	» » »
1906 März 20	8 27	2417290.352	+ 68	—0.003	» » »
1906 Juli 17	13 22	2417409.557	+107	+0.002	» » »
1906 Okt. 14	4 44	2417498.197	+136	+0.006	» » »
1906 Okt. 17	5 59	2417501.249	+137	+0.001	» » »
1906 Okt. 23	8 34	2417507.357	+139	—0.004	» » »
1906 Okt. 29	11 15	2417513.469	+141	—0.005	» » »
1907 Juli 31	13 6	2417788.546	+231	—0.006	» » »

Von diesen 20 Epochen kommen als Kontrolle meiner Elemente nur die letzten 11 Daten in Betracht, und gerade diese befinden sich mit der Rechnung in gutem Einklang. Aus dem ausschließlichen Auftreten von negativen Vorzeichen bei den älteren photo-

graphischen Minima, die WILLIAMS mitgeteilt hat, könnte man vielleicht den Schluß ziehen, daß die Periode zu klein angenommen ist, doch würde dann die Darstellung der Utrechter Beobachtungen weniger gut ausfallen. NIJLANDs Elemente in den A. N. 176.167 sind mit den meinigen nicht vergleichbar, da ihnen das ganz unsichere und entschieden wesentlich zu früh angesetzte Minimum 2416009.693 (vergl. Tafel 7) zugrunde liegt. Die Amplituden ($2^m.38$ bezw. $2^m.8$) weichen voneinander um $0^m.4$ ab, doch soll zugegeben werden, daß möglicherweise die schwächsten Vergleichsterne zu Z Persei in Hamburg ein wenig überschätzt worden sind.



Umgebung von Z Draconis.

Druck von E. A. Funke, Leipzig.

7. [4.1903] Z Draconis

1855.0 $\alpha = 11^h\,37^m\,13^s$ $\delta = +73^\circ\,3'.3$

Entdeckt von Frau Ceraski 1903

Literatur: CERASKI (A. N. 161.159) — E. C. PICKERING (A. N. 162.31) — BLAŽKO (A. N. 162.383) — REED (A. J. 23.188) — WHITNEY (Pop. Astr. 11.428) — NIJLAND (A. N. 176.169)

Vergleichsterne

B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
+73°534	a	10.0	0.12	11h38m 2s	+73° 4'.1
—	b	11.0	11	37 2	73 0.0
—	c	10.4	12	38 41	73 9.5
—	d	11.9	10	35 35	73 3.8
—	e	11.9	10	36 20	73 3.8
—	f	12.0	10	36 59	72 56.0
—	g	11.8	10	38 18	72 58.6
—	h	12.8	8	37 30	73 1.8
—	k	12.7	8	37 47	73 5.6
—	m	12.7	8	37 1	72 59.2
—	n	13.0	8	36 41	73 1.2

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	+3.7	Mai 5	—0.6	Sept. 7	—3.3
5	+3.8	10	—1.0	12	—3.0
10	+3.9	15	—1.3	17	—2.8
15	+4.0	20	—1.7	22	—2.5
20	+4.1	25	—2.0	27	—2.2
25	+4.1	30	—2.3	Okt. 2	—1.9
30	+4.1	Juni 4	—2.6	7	—1.5
Febr. 4	+4.0	9	—2.8	12	—1.2
9	+4.0	14	—3.1	17	—0.9
14	+3.9	19	—3.3	22	—0.5
19	+3.7	24	—3.5	27	—0.1
24	+3.6	29	—3.7	Nov. 1	+0.2
März 1	+3.4	Juli 4	—3.9	6	+0.6
6	+3.2	9	—4.0	11	+0.9
11	+2.9	14	—4.1	16	+1.3
16	+2.7	19	—4.2	21	+1.6
21	+2.4	24	—4.2	26	+1.9
26	+2.1	29	—4.2	Dez. 1	+2.2
31	+1.8	Aug. 3	—4.2	6	+2.5
April 5	+1.4	8	—4.1	11	+2.8
10	+1.1	13	—4.1	16	+3.1
15	+0.8	18	—4.0	21	+3.3
20	+0.4	23	—3.8	26	+3.5
25	0.0	28	—3.7	31	+3.7
30	—0.3	Sept. 2	—3.5		

Beobachtungen

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1906				
Jan. 22	11h21m	17233	d 4 v, e 2 v, v 3 g	11m.97
	11 43		g 2 v, v 1 h, v 0.5 k	12.47
	11 53		g 3 v, v 2 h, v 1 k	12.43
	12 3		e 3 v, g 1 v, v 2 h, v 2 k	12.30
	12 29		b 5 v, v 0 d, v 2 e, v 5 g	11.62
	12 34		b 4.5 v, c 6 v, d 1 v, v 2 e	11.58
	12 47		a 4 v, b 2 v, [c 1 v], v 1 d, v 3.5 e	11.17
	13 19		a 1 v, v 2 b, v 3.5 c	10.30
März 20	12 58	17290	b 3 v, v 0 d	11.60
	13 15		b 0 v, v 1 c, v 3 d	10.97
	13 21		a 3 v, v 1 b, v 2.5 c, v 3 d	10.75
	13 30		a 2.5 v, v 1 b, v 2.5 c	10.43
Aug. 30	8 50	17453	b 3.5 v, v 2 g	11.50
	9 3		v 0 d, v 3 e, g 2 v	11.83
	9 18		v 1 d, v 2 e, Okular [12m.4]	11.88
	9 52		d 2 v, v 1 e, » [12.7]	12.10
	10 45		[a 6 v], v 2.5 b, [v 6 g]	10.82
	10 58		a 6 v, v 3 b, c 3 v	10.73
	11 9		a 5 v, v 4.5 b, c 0 v	10.50
	11 26		a 5 v, v 5 b, v 1 c	10.43
	11 50		a 3.5 v, v >> b, v 2 c	10.30
Sept. 25	8 40	17479	a 5 v, v 5 b, wolkig	10.50
Okt. 11	10 9	17495	a 5 v, v 3.5 b	10.60
	10 17		v 2 b	10.8
	11 49		[b 6 v], d 1 v, v 2 e	11.80
	12 6		b 3.5 v, v 2 d, v 4 e, v 3 g	11.52
	12 12		b 3.5 v, v 3 d, v 4 e	11.50
	12 36		v 3 b, c 5 v	10.85
	12 44		a 6 v, v 4.5 b, c 3 v	10.67
	13 4		a 5 v, v 5 b, c 1.5 v	10.53
	13 13		a 5 v, v 5 b, v 0 c	10.47
Okt. 20	7 4	17504	a >> v, v 2.5 b, c 1 v, Luft sehr dunstig	10.60
1907				
März 12	10 25	17647	a 3 v, v 2 b	10.60
	10 37		a 3.5 v, v 1 b	10.65
	•10 56		a 5 v, v 1 b	10.75
	11 21		b 3.5 v, v 2 d, v 4 e	11.53
	11 39		e 2 v, v 0 f, v 3 g	11.87
	11 48		e 5 v, v 0 g, v 5 h	12.20
	11 52		g 1.5 v, v 5 h, v 3 k, v 2 m	12.35
	11 57		g 2 v, v 3.5 h, v 2 k, v 1 m, v 3.5 n	12.46
	12 4		g 2 v, v 3 h, v 2 k, v 0.5 m, v 3.5 n	12.50
	12 11		g 2.5 v, v 3 h, v 2.5 k, v 0.5 m, v 3.5 n	12.50
März 27	12 24	17662	a 3 v, v 2 b	10.60
	12 29		a 2.5 v, v 1.5 b	10.55
März 31	9 33	17666	a 1 v, v 4 b, [v 5 c]	10.24
	10 15		a 1.5 v, v 3.5 b, [v 5.5 c]	10.28
	10 20		a 2 v, v 2.5 b, [v 4.5 c]	10.34
	10 43		a 3 v, v 1 b, [v 4 c]	10.50
	10 50		a 4 v, v 0.5 b, [v 2.5 c]	10.58
	11 2		a 5 v, b 1 v, [v 2 c]	10.72
	11 12		b 2.5 v, [c 0.5 v]	11.03

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
April 14	10h17m	17680	a 1 v, v 3.5 b	10m35
Mai 4	9 19	17700	a 4.5 v, b 2.5 v	10.40
	9 27		a 5 v, b 2 v, v 3 c	10.60
	9 41		b 4 v, v 1.5 c, v 5 d	11.00
	9 51		b 6 v, c 0.5 v, v 4.5 d	11.23
	10 6		c >> v, d 3 v, v 0.5 e, [v 4 g]	11.92
	10 7		d 5 v, e 2 v, v 2.5 g, v 4 m	12.12
	10 15		d 4 v, e 2 v, v 1.5 g, v 3 m	12.12
	10 24		e 4 v, g 1.5 v, v 3 k, v 1 m	12.35
	10 36		g 3 v, v 2.5 h, v 3 k, m 2 v	12.52
	10 42		g 3 v, v 2 h, v 3 k, m 2 v	12.52
	10 57		e 4 v, g 3 v, v 2.5 h, v 3 k, m 2 v	12.48
	11 55		b 3 v, v 1 c, v 5 g	10.97
	12 1		b 2.5 v, v 0 c, v 6 d, v 6 g	11.05
	12 38		a 4 v, v 2 b, v 2 c	10.50
Mai 19	10 22	17715	b 3 v, [v 1.5 c]	10.93
	10 31		a 5 v, b 2 v, [v 2 c]	10.76
	10 40		a 4 v, b 1.5 v, [v 3 c]	10.68
Mai 27	12 30	17723	e 4 v, v 1 h, v sehr schwach	12.50
	12 42		e 4.5 v, v 1 h, m 2 v	12.63
	12 50		e 4 v, g >> v, v 3.5 h, m o v	12.50
	13 11		b >> v, v 3 d, v 4.5 e, g o v	11.63
	13 21		b 5 v, v 5 e, v 2 g	11.53
	13 36		b 3.5 v, [c 8 v], v 5 g	11.36
	13 45		v 0.5 b, c 4 v	10.90
	14 4		v 3 b, c 4 v	10.80
Mai 29	14 6	17725	a 5 v, v 3 b, v 1 c	10.53
Aug. 30	10 21	17818	a 3 v, v 6 b, v 2 c	10.30
	10 33		a 6 v, v 5 b, c o v	10.50
	10 44		a 5 v, v 5 b, c 1 v	10.50
	11 3		a 5 v, v 5 b, c 1 v	10.50
	11 24		a >> v, v 5 b, c 3 v	10.60
	11 41		v 2.5 b, c 3 v, v >> e	10.75
	11 52		v 2 b, c 4 v	10.85
	12 12		v 1 b, c 7 v, v 7 d	11.10
	12 32		b 4 v, v 3.5 e, v 1 g	11.53
	12 46		v 1 d, v 2 e, f o v, g 2 v	11.88
	12 52		d 3.5 v, e 2 v, g 5 v, v 2 h	12.32
	13 1		e 3 v, g 6 v, v 1 h, Okular 12m2	12.38
	13 7		e 5 v, v 2 h, v o k	12.57
	13 20		d 3 v, e 3 v, g 6 v, v 4 h, v 2 k, v 2 m, Okular [12m0]	12.35
	13 45		b 4 v, v 4 e, v 2 g	11.50
	13 54		b 2 v, v 6 d, v 6 e, v 4 g	11.30
	14 15		v 3 b, c 4.5 v, Okular 10m4	10.67
	14 21		v 4 b, c 3 v	10.70
	14 50		a 4 v, v 5 b, v 1 c	10.40
	14 54		a 3.5 v, v 5 b, v 2 c	10.33
	14 59		a 3 v, v 6 b, v 3 c	10.23
Sept. 11	13 46	17830	Okular 10m6	10.6:
Sept. 22	9 9	17841	a 4 v, v 5 b, v 1 c	10.40
Sept. 25	6 58	17844	v o b, c >> v	11.0
	7 8		b 1.5 v, c > v > d	11.20
	7 19		b 3 v, v 6 d, v 6 e, v 6 g	11.28
	7 31		b 4 v, v 4 d, v 5 e, v 3 g	11.45
	7 44		d 1 v, e o v, g 2 v	11.97
	7 50		d 4 v, e 2 v, f 5 v, g 6 v, v 3 h, v 0.5 m	12.43

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Sept. 25	7^h55^m	17844	d 4 v, e 3.5 v, f 4.5 v, g 6 v, v 2.5 h, v 1 m	12^m43
	8 1		d 4 v, e 5 v, f 4 v, g >> v, v 1 h, m 0.5 v	12.50
	8 18		d 4 v, e 4 v, [g 8 v], v 1.5 h, v 0.5 m, v 6 n	12.51
	8 28		v 2 d, v 3 e, g 1 v, v 4 h, v 3 m	12.04
	8 36		v 4 d, v 3.5 e, v 4 f, v 1 g	11.58
	8 43		b 4.5 v, v 4 d, v 4 e, v 3.5 f, v 3 g	11.52
	8 47		b 3 v, v 6 e, v 6 f, v 5 g	11.32
	8 50		b 1 v, c > v > g	11.10
	9 15		a >> v, v 2.5 b, c 4 v	10.80
	9 32		v 3 b, c 3.5 v	10.75
	9 53		a 6 v, v 4 b, c 2.5 v	10.67
	10 57		a 2 v, v 5 b, v 1 c	10.30

Insgesamt 119 Beobachtungen an 18 Tagen in der Zeit zwischen 1906 Jan. 22 und 1907 Sept. 25.

Zur Ableitung der Periodenlänge sind die Kurvenzweige zwischen 10^m8 und 12^m4 benutzt.

Tafel 1

Absteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

10^m8	10^m9	11^m0	11^m1	11^m2
17495.429	17495.433	17647.458	17647.463	17647.467
17647.450	17647.454	17666.467	17700.404*	17700.408*
17666.463	17666.463	17700.407*	17818.508	17818.512
17700.400*	17700.400*	17818.504	17844.296	17844.300
17818.492	17818.492	17844.288		
11^m3	11^m4	11^m5	11^m6	11^m7
17647.467	17647.471	17453.367	17453.371	17453.375
17700.408*	17700.412*	17647.475	17647.479	17647.479
17818.517	17818.517	17700.412*	17700.417*	17700.417*
17844.304	17844.308	17818.521	17818.525	17818.525
		17844.308	17844.313	17844.313
11^m8	11^m9	12^m0	12^m1	12^m2
17453.379	17453.379	17233.475	17233.475	17233.479
17647.483	17647.483	17647.488	17647.492	17647.492
17700.417*	17700.421*	17700.421*	17700.421*	17700.425*
17818.529	17818.529	17818.533	17818.533	17818.538
17844.317	17844.317	17844.321	17844.321	17844.321
12^m3	12^m4			
17233.479	17233.483			
17647.496	17647.496			
17700.429*	17700.429*			
17818.538	17818.538			
17844.325	17844.325			

Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$12^m.4$	$12^m.3$	$12^m.2$	$12^m.1$	$12^m.0$
17233.504	17233.504	17233.508	17233.512	17233.517
17700.463	17818.558	17818.558	17818.558	17818.563
17818.554	17844.350*	17844.350*	17844.350*	17844.354*
17844.346*				
$11^m.9$	$11^m.8$	$11^m.7$	$11^m.6$	$11^m.5$
17233.517	17233.521	17233.521	17233.525	17233.529
17818.563	17495.492	17495.496	17290.538	17290.538
17844.354*	17818.563	17818.567	17495.500	17495.500
	17844.354*	17844.358*	17723.554	17723.558
			17818.567	17818.571
			17844.358*	17844.358*
$11^m.4$	$11^m.3$	$11^m.2$	$11^m.1$	$11^m.0$
17233.533	17233.533	17233.538	17233.538	17233.538
17290.542	17290.542	17290.546	17290.546	17290.550
17495.504	17495.508	17495.508	17495.512	17495.517
17723.563	17723.563	17700.492	17700.496	17700.500
17818.571	17818.575	17723.567	17723.571	17723.575
17844.363*	17844.363*	17818.575	17818.579	17818.583
		17844.367*	17844.371*	17844.375*
$10^m.9$	$10^m.8$			
17233.542	17233.542			
17290.554	17290.558			
17453.446	17453.450			
17495.521	17495.525			
17700.504	17700.508			
17723.579	17723.583			
17818.583	17818.588			
17844.379*	17844.388*			

Tafel 3

Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
$25^d.7919$	19	17	$1^d.357468$	323
33.9380	25	3	357520	75
52.9385	39	17	357397	663
118.1060	87	17	357540	1479
120.8010	89	9	357315	801
143.8901	106	21	357454	2226
204.9740	151	2	357444	302

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
247.0426	182	5	1.357377	910
348.8592	257	11	357429	2827
390.9355	288	2	357415	576
466.9468	344	5	357403	1720
553.8231	408	9	357410	3672
610.8362	450	17	357414	7650

Periode = $1^d.357422 = 1^d\ 8^h\ 34^m\ 41^s.3$

Beobachtete Minima:

1906 Jan. 22	11^h49^m	= 17233.4924	M. Z. Hbg.	(helioz.)
1907 März 12	12 15	= 17647.5104	» » »	»
1907 Mai 4	10 44	= 17700.4472	» » »	»
1907 Aug. 30	13 5	= 17818.5451	» » »	»
1907 Sept. 25	8 6	= 17844.3375	» » »	»

Ausgeglichene Minima:

1906 Jan. 22	$11^h53^m.4$	= 17233.4954	M. Z. Hbg.	(helioz.)
1907 März 12	12 13.1	= 17647.5091	» » »	»
1907 Mai 4	10 46.0	= 17700.4486	» » »	»
1907 Aug. 30	13 3.8	= 17818.5443	» » »	»
1907 Sept. 25	8 2.8	= 17844.3353	» » »	»

Tafel 4

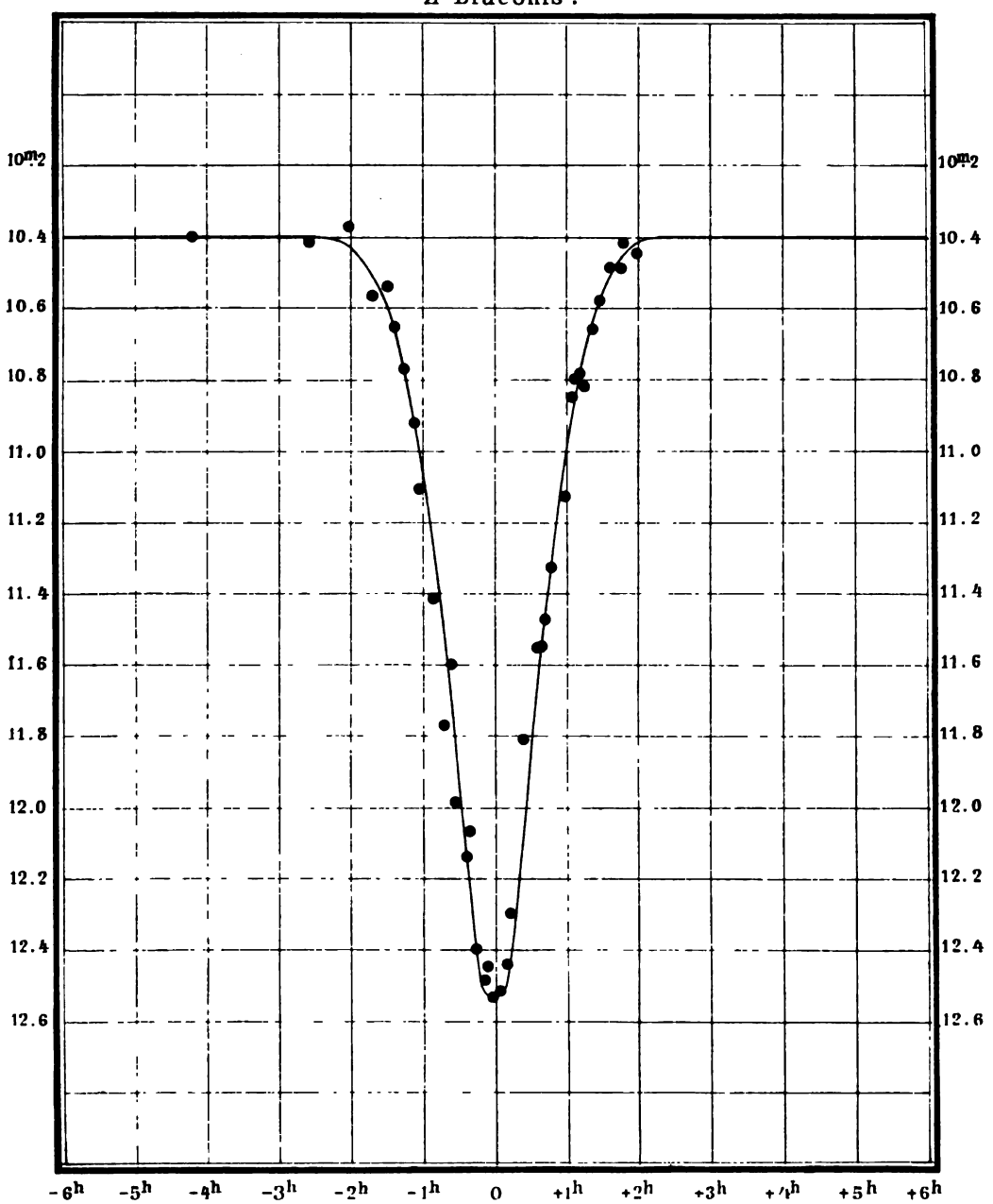
Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-4^h13^m	$10^m.40$	$10^m.40$	$0^m.00$	$+0^h\ 3^m$	$12^m.52$	$12^m.52$	$0^m.00$
−2 34	10.41	10.40	+0.01				
				+0 12	12.44	12.46	−0.02
−2 1	10.37	10.43	−0.06	+0 14	12.30	12.42	−0.12
−1 41	10.57	10.50	+0.07	+0 24	11.81	12.00	−0.19
−1 29	10 54	10.58	−0.04	+0 35	11.55	11.66	−0.11
−1 22	10.65	10.65	0.00	+0 40	11.55	11.54	+0.01
−1 15	10.77	10.77	0.00	+0 43	11.48	11.48	0.00
−1 8	10.93	10.90	+0.03	+0 47	11.33	11.33	−0.02
−0 59	11.11	11.07	+0.04	+1 1	11.13	11.05	+0.08
−0 50	11.42	11.30	+0.12	+1 7	10.85	10.91	−0.06
−0 42	11.77	11.53	+0.24	+1 9	10.80	10.89	−0.09
−0 35	11.60	11.68	−0.08	+1 13	10.79	10.79	0.00
−0 30	11.99	11.90	+0.09	+1 17	10.82	10.72	+0.10
−0 22	12.14	12.14	0.00	+1 23	10.66	10.64	+0.02
−0 19	12.07	12.19	−0.12	+1 29	10.58	10.58	0.00
−0 15	12.40	12.40	0.00	+1 36	10.48	10.54	−0.06
−0 9	12.48	12.51	−0.03	+1 46	10.49	10.46	+0.03
−0 6	12.45	12.50	−0.05	+1 50	10.42	10.45	−0.03
				+2 0	10.45	10.42	+0.03
−0 3	12.53	12.52	+0.01				
				+9 26	10.40	10.40	0.00

Min. 1906 Jan. 22 $11^h\ 13^m.5$ M. Z. Gr. + $(1^d\ 8^h\ 34^m\ 41^s.3) \cdot E$

= 2417233.4677 + $1^d.357422 \cdot E$

Lichtkurve von
Z Draconis.



Tafel 5

Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
$-3^h.0$	$10^m.40$	$-1^h.0$	$11^m.05$	$0^h.0$	$12^m.52$	$+2^h.0$	$10^m.42$
2.8	10.40	0.8	11.30	+0.2	12.50	2.2	10.40
2.6	10.40	0.6	11.70	0.4	12.08	2.4	10.40
2.4	10.40	0.4	12.10	0.6	11.69	2.6	10.40
2.2	10.40	0.2	12.50	0.8	11.32	2.8	10.40
−2.0	10.43	0.0	12.52	+1.0	11.04	+3.0	10.40
1.8	10.48			1.2	10.80		
1.6	10.54			1.4	10.62		
1.4	10.63			1.6	10.53		
1.2	10.82			1.8	10.46		
−1.0	11.05			+2.0	10.42		

Max. = $10^m.40$ **Min. = $12^m.52$**

Amplitude: $2^m.12$

Dauer der ganzen Lichtänderung: $4^h.7$

Dauer des Minimums: $0^h.2$

Kurve: vollkommen symmetrisch.

Tafel 6

Zusammenstellung der Normalepochen und der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1906 Jan. 22	$11^h13^m.5$	17233.4677	0	$0^d.000$
1906 März 20	11 40	17290.486	+ 42	+0.007
1906 Aug. 30	8 48	17453.367	+162	−0.003
1906 Okt. 11	10 41	17495.445	+193	−0.005
1907 März 12	11 33.2	17647.4814	+305	0.000
1907 Mai 4	10 6.1	17700.4209	+344	0.000
1907 Mai 27	12 0	17723.500	+361	+0.003
1907 Aug. 30	12 23 9	17818.5166	+431	0.000
1907 Sept. 25	7 22.9	17844.3076	+450	0.000

Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1901 Mai 15	9^h31^m:	2415520.397:	−1262	$-0^d.004$	Blažko phot. A. N. **162**.383
1903 März 3	9 35	2416177.399	− 778	+0.006	» vis. » »
1903 März 11	13 4	2416185.544	− 772	+0.006	» » » »
1903 März 18	7 57	2416192.331	− 767	+0.006	» » » »
1903 März 19	16 24	2416193.683	− 766	+0.001	Harvard A. N. **162**.31
1903 März 26	11 24	2416200.475	− 761	+0.005	Blažko vis. A. N. **162**.383
1903 April 29	9 54	2416234.412	− 736	+0.007	» » » »

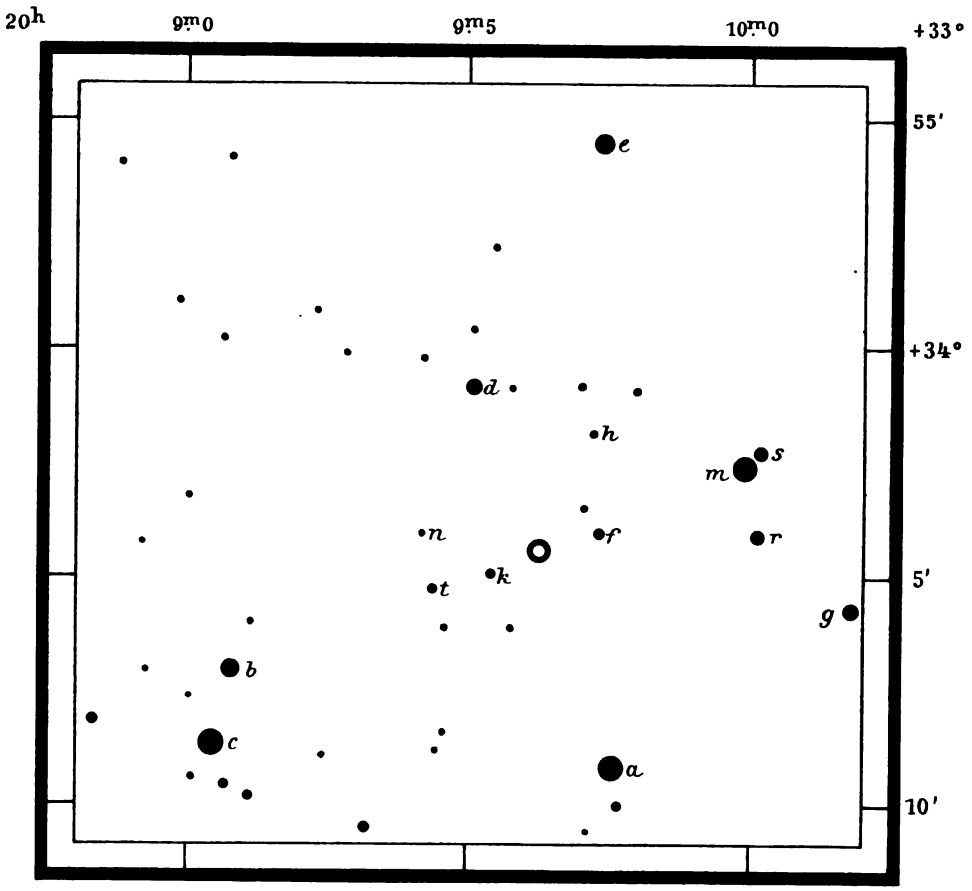
Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1903 Juli 7	$15^h21^m.8$	2416303.6401	—685	$+0^d.006$	Reed u. Daniel A. J. 23.189
1903 Juli 15	18 50.2	2416311.7849	—679	+0.007	» » » » »
1903 Juli 26	15 30	2416322.646	—671	+0.008	Whitney Pop. Astr. 11.429
1903 Aug. 14	15 11.2	2416341.6328	—657	—0.009	Reed u. Daniel A. J. 23.189
1903 Aug. 18	17 9.6	2416345.7150	—654	+0.001	» » » » »
1903 Sept. 21	15 37.5	2416379.6510	—629	+0.002	» » » » »
1903 Sept. 25	17 31.8	2416383.7304	—626	+0.009	» » » » »
1903 Sept. 29	19 12.5	2416387.8004	—623	+0.007	» » » » »
1905 Okt. 19	10 53	2417138.453	— 70	+0.005	Nijland A. N. 176.169
1905 Dez. 30	9 10	2417210.382	— 17	—0.010	» » »
1906 Jan. 14	7 49	2417225.326	— 6	+0.003	» » »
1906 April 4	9 56	2417305.414	+ 53	+0.003	» » »
1906 April 16	15 0	2417317.625	+ 62	—0 003	» » »
1906 April 23	9 58	2417324.415	+ 67	0.000	» » »
1906 Juni 4	11 52	2417366.494	+ 98	—0.001	» » »
1906 Juni 8	13 26	2417370.560	+101	—0.007	» » »
1906 Aug. 15	10 30	2417438.437	+151	—0.001	» » »
1906 Sept. 22	10 38	2417476.443	+179	—0.003	» » »
1906 Sept. 26	12 25	2417480.517	+182	—0.002	» » »
1906 Okt. 11	10 40	2417495.444	+193	—0.006	» » »
1906 Nov. 10	7 26	2417525.310	+215	—0 003	» » »
1906 Dez. 7	11 7	2417552.463	+235	+0 001	» » »
1907 Jan. 6	7 48	2417582.325	+257	0.000	» » »
1907 März 4	8 1	2417639.334	+299	—0.003	» A. N. 176.171
1907 Juni 11	10 12	2417738.425	+372	—0.004	» » »
1907 Aug. 7	10 45	2417795.448	+414	+0.008	» » »
1907 Aug. 11	12 11	2417799.508	+417	—0.005	» » »

Die übrig bleibenden Abweichungen sind nicht groß, das positive Vorzeichen bei den negativen Epochen und das negative bei den positiven überwiegen jedoch derartig, daß man auch bei diesem Stern die abgeleitete Periode noch nicht als definitiv ansehen kann. Zur Ableitung der Korrektion steht die stattliche Anzahl von 33 gutbestimmten Minima zur Verfügung, die man wohl durchweg als gleichwertig ansehen kann. Sie erfordern eine um $0^s.6$ kürzere Periode, so daß als definitives Elementensystem die Zahlenwerte:

$$\text{Min. 1906 Jan. 22 } 11^h\,13^m.5 \text{ M. Z. Gr.} + (1^d\,8^h\,34^m\,40^s.7)\cdot E$$
$$= 2417233.4677 + 1^d.3574155\cdot E$$

angesehen werden können. Auch diese Elemente stimmen mit NIJLANDs Resultat (A. N. 176.171) sehr gut überein, und das gleiche gilt auch von der Amplitude ($2^m.1$ bezw. $2^m.13$), so daß Z Draconis zu den am besten untersuchten Algolsternen gerechnet werden kann.

Die Beobachtungen von REED und DANIEL deuten auf merkwürdige Anomalien der Kurve von Z Draconis in der Nähe des Minimums, insbesondere auf wechselnde Helligkeit des letzteren hin. Meine Beobachtungen der tiefsten Phase sind nicht häufig genug ausgeführt worden, um in dieser Hinsicht ein sicheres Urteil zu gestatten, doch würde, glaube ich, die mittlere Kurve des Sterns kaum so gleichmäßig ausgefallen sein, wenn stärkere Unregelmäßigkeiten von Epoche zu Epoche sich bemerkbar machten. Die Entscheidung der Angelegenheit muß jedenfalls erst weiteren Beobachtungen des interessanten Veränderlichen vorbehalten bleiben.



Umgebung von VW Cygni.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

8. [55.1903] VW Cygni

1855.0 $\alpha = 20^h\ 9^m\ 37^s$ $\delta = +34^\circ\ 4'.4$

Entdeckt von Williams 1903

Literatur: WILLIAMS (A. N. 163.173, M. N. 66.118)

Vergleichsterne

B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
—	a	$10^m.3$	$0^m.12$	$20^h\ 9^m45^s$	$+34^\circ\ 8'.8$
—	b	10.5	11	9 5	+34 6.9
+34°.3935	c	10.2	12	9 3	+34 8.7
—	d	11.3	11	9 31	+34 0.8
—	e	10.8	11	9 44	+33 55.1
—	f	11.9	10	9 45	+34 4.0
—	g	11.4	11	10 11	+34 5.6
—	h	12.4	10	9 43	+34 1.6
—	k	12.6	9	9 32	+34 5.0
+34.3942	m	10.4 [1]	12	10 0	+34 2.4
—	n	12.9	8	9 24	+34 4.1
—	r	11.7	10	10 1	+34 3.8
—	s	11.5	11	10 1	+34 2.2
—	t	12.7	8	9 25	+34 5.4

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	$-4^m.0$	Mai 5	$-0^m.2$	Sept. 7	$+4^m.5$
5	−4.2	10	+0.2	12	+4.3
10	−4.4	15	+0.7	17	+4.0
15	−4.6	20	+1.1	22	+3.7
20	−4.8	25	+1.5	27	+3.4
25	−4.9	30	+1.9	Okt. 2	+3.1
30	−5.0	Juni 4	+2.3	7	+2.8
Febr. 4	−5.0	9	+2.7	12	+2.4
9	−5.0	14	+3.0	17	+2.0
14	−5.0	19	+3.4	22	+1.6
19	−4.9	24	+3.7	27	+1.2
24	−4.8	29	+4.0	Nov. 1	+0.7
März 1	−4.6	Juli 4	+4.2	6	+0.3
6	−4.4	9	+4.4	11	−0.2
11	−4.2	14	+4.6	16	−0.6
16	−3.9	19	+4.8	21	−1.0
21	−3.6	24	+5.0	26	−1.5
26	−3.4	29	+5.0	Dez. 1	−1.9
31	−3.0	Aug. 3	+5.1	6	−2.3
April 5	−2.6	8	+5.1	11	−2.7
10	−2.3	13	+5.1	16	−3.0
15	−1.9	18	+5.1	21	−3.4
20	−1 5	23	+5.0	26	−3.7
25	−1.1	28	+4.9	31	−4.0
30	−0.6	Sept. 2	+4.7		

[1]) Bildet mit s einen Doppelstern.

Beobachtungen

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1905				
Mai 6	12h29m	16972	f 2 v, v 4 k, Okular 12m2	12m17
	13 3		[v 1 d], f 2 v, v 2 k	12.04
	13 31		f 2.5 v, v 1 h, v 2 k	12.27
Mai 9	10 13	16975	v o a, c > v > b	10.35
Mai 23	9 33	16989	v unsichtbar, < 10m8, Dämmerung	<10.8
	9 43		v » , << f , »	<<11.9
	9 53		f 4 v, Okular 11m9, wolkig	12.10
	10 6		f 3 v, v 3 k	12.25
	11 18		f 2.5 v, v 3 k	12.20
	12 1		f 2 v, v 2 k	12.25
	12 28		f 2 v, v 3 k	12.20
	12 42		v 1 f, v 5 k, Okular 11m6	11.87
	12 51		d 4 v, v 1 f	11.75
	12 59		d 2.5 v, v 2.5 f, wolkig	11.65
	13 4		d 2 v, v 4 f, wolkig	11.50
	13 25		v 1 d, v 6 f, Okular 11m2, wolkig	11.23
Mai 28	10 29	16994	v o a, v 2 b, c 3 v	10.40
Aug. 7	11 44	17065	b 2 v, v 3 d	10.85
	12 4		b > v > d	10.90
	13 12		a 2.5 v, v 1 b, v 2 e	10.53
	14 35		a 2 v, v 3 b, v 1 c	10.27
Aug. 15	8 50	17073	b 4 v, v 3 d, wolkig	10.95
	8 52		a 4.5 v, b 3 v, v 2.5 d	10.87
	9 21		a 5 v, b 3 v, v 2 d	10.93
Aug. 16	9 2	17074	v 1 a, v 3 b, v 2 m	10.20
Aug. 24	8 23	17082	a 4 v, v 2 d	10.95
	9 56		a 4 v, b 1 v, v 4 d	10.77
	10 43		a 1.5 v, v 2 b, e 2 v	10.60
	12 2		a 1 v, v 3 b, c o v, m 1 v	10.32
	13 40		v 1 a, v 3 b, c o v, m 1 v	10.28
Aug. 25	8 52	17083	a 1 v, v 3 b, v 1 c, v o m	10.28
Sept. 18	7 21	17107	f 3 v, v 2 k	12.30
	8 24		f 3 v, v 2 k	12.30
	9 29		f 3 v, v o h, v 2 k	12.33
	9 49		f 3 v, v o h, v 2 k	12.33
	10 40		f 3 v, v 1 h, v 2 k	12.30
	11 13		f 4 v, v 1 h, v 3 k	12.30
	12 3		f 4 v, v 1 h, v 3 k	12.30
	12 43		f 2 v, v 2 h, v 3 k	12.20
	13 19		d 5 v, v 1 f	11.85
	14 3		d 3 v, v 2.5 f	11.65
Sept. 26	10 3	17115	a 1.5 v, v 1 b, v 6 d, [m 5 v]	10.57
	12 8		a 5 v, b 1.5 v, v 3 d	10.87
	13 23		b 3 v, v 1 d, v 4 f	11.17
	13 33		b 3 v, v o d, v 3.5 f	11.20
	14 57		d >> v, f 2 v, bei dunstiger Luft kaum sichtbar	12.1
Sept. 28	8 44	17117	a o v, v 3 b, [m 3 v]	10.36
Okt. 11	7 58	17130	v 2 a, v 3 b, v o c, Okular 10m2	10.18

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Okt. 18	$8^h 50^m$	17137	v 2 a, v 5 b, v 2.5 c, m 2 v, Okular $10^m.3$	$10^m.16$
Dez. 17	8 2	17197	v 0 a, v 6 b, v 3 c, [m 4.5 v], unsicher	10.10:
1906				
Jan. 15	7 34	17226	a 1.5 v, v 2.5 b, [m 3 v]	10.44
Jan. 22	7 54	17233	v 2 a, v 4 b, v 1.5 c, [m 3 v]	10.17
Juni 6	11 28	17368	v 3 d, v 5 f, v 0 s	11.30
	11 51		v 0 d, v 3.5 f, s 2 v	11.50
	12 12		d 2 v, v 2 f, v 5 h, s 3 v	11.72
Juni 15	11 33	17377	a 2 v, b 2 v, v 5 d, m 0 v	10.58
	12 10		a 1 v, b 2 v, v 4.5 e, v 2 m	10.40
Juli 27	9 44	17419	f 1 v, v 2 k	12.20
	10 13		f 2 v, v 1 h, v 2 k	12.27
	10 56		f 3 v, v 2 h, v 3 k	12.23
	12 0		d 4 v, v 4 f	11.60
	12 34		d 3 v, v 4 f	11.55
	13 4		b 5 v, v 1 d, e 4.5 v	11.20
Aug. 21	9 14	17444	d 3 v, v 3 5 f	11.55
Sept. 24	9 2	17478	f 6 v, v 2 h, v 4 k	12.30
	9 41		v 2 h, v 4 k, v 5 n, v 3 t	12.35
	10 13		v 1 h, v 5 k, v 4 t	12.30
	11 4		f 5 v, v 3 h, v 6 k	12.20
	11 37		f 1 v, v 4 h	12.00
	12 24		d > v > h, v 3 f, r 1 v	11.73
	12 34		d 5 v, v 3 f, g 2 v, v 2 r	11.65
	13 7		v 1 d, v 5.5 f, g 1 v, v 2 r	11.38
	13 25		b 6 v, v 2.5 d, e 6 v, v 2 g	11.22
	13 31		b 5 v, v 3 d, e 5 v, v 2 g, v 5 r	11.18
Okt. 11	8 56	17495	d 5 v, v 2 f, g 5 v	11.87
	9 49		v 1.5 d, e 5 v, v 1 g	11.27
	10 26		b 4.5 v, v 2 d, v 1 g	11.13
	11 11		b 3 v, v 3 d, e 3 v, v 4.5 g	10.95
	12 48		a 0.5 v, v 3.5 b, v 5 d, v 3 e	10.42
Nov. 5	8 56	17520	f 4 v, v 0 h, dunstige Luft	12.35
1907				
März 11	14 47	17646	a 3 v, b 4 v, v > > d, v 1.5 e, [m 3 v]	10.74
Mai 27	12 2	17723	a 2 v, v 0 b, [v 3.5 m]	10.40
Mai 29	12 9	17725	a 1 v, b 0 v, c 2 v, [v 3 m]	10.37
Juli 24	12 33	17781	b 6 v, v 4 d, v 1 e	10.93
	13 31		d 1 v, v 4 f	11.45
Sept. 4	8 3	17823	a 1.5 v, v 2 b, c 2 v	10.40
	10 30		v 2 a, v 2 b, c 3 v	10.33
	12 17		a 1 v, v 2 b, c 1 v, m 0 v	10.35

Insgesamt 88 Beobachtungen an 29 Tagen in der Zeit von 1905 Mai 6 bis 1907 Sept. 4.

Zur Ableitung der Periode eignen sich nur die Beobachtungen des aufsteigenden Astes. Verwendet wurde der Abschnitt der Kurve zwischen $12^m.0$ und $10^m.6$.

Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$12^m.0$	$11^m.9$	$11^m.8$	$11^m.7$	$11^m.6$
16989.521	16989.529	16989.533	16989.538	16989.546
17107.550	17107 558	17107.571	17107.579	17107.592
17419.479	17419.488	17419.496	17419.508	17419.517
17478.471*	17478.479*	17478.492*	17478.500*	17478.512*
		17495.375	17495.383	17495.392
$11^m.5$	$11^m.4$	$11^m.3$	$11^m.2$	$11^m.1$
16989.550	16989.554	16989.563	17419.550	17478.575*
17419.525	17419.533	17419.542	17478.563*	17495.437
17478.538*	17478.546*	17478.554*	17495.429	
17495.400	17495.408	17495.417		
$11^m.0$	$10^m.9$	$10^m.8$	$10^m.7$	$10^m.6$
17065.488	17065.496	17065.512	17065.525	17065.538
17082.371	17082.383	17082.396	17082.412	17082.429
17495.450*	17495.463*	17495.475*	17495.488*	17495.504*

Tafel 3

Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
$16^d.8701$	2	8	$8^d.43505$	16
59.0019	7	9	42884	63
370.9208	44	5	43002	220
413.0778	49	5	43016	245
429.9642	51	5	43067	255
488.9698	58	8	43051	464

Periode $= 8^d.43036 = 8^d\ 10^h\ 19^m\ 43^s$

Nach den Beobachtungen von 1905 Sept. 18 kann das Minimum dieses Abends nicht allzuweit von

1905 Sept. 18 $9^h.0 = 17107.375$ M. Z. Hbg.

liegen. Ordnet man die Beobachtungen nach dieser Epoche, so findet man tatsächlich, daß sie bis auf wenige Minuten richtig angesetzt sein muß. Sie kann also direkt, ohne jegliche Änderung bei der Aufstellung der Elemente Verwendung finden.

Tafel 4

Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-5^h20^m	$10^m.33$	$10^m.32$	$+0^m.01$	$+0^h43^m$	$12^m.28$	$12^m.26$	$+0^m.02$
−10 49	10.28	10.32	−0.04	+ 1 27	12.15	12.26	−0.11
				+ 1 43	12 27	12.26	+0.01
− 7 53	10.73	10.61	+0.12	+ 2 24	12.28	12.26	+0.02
− 6 42	10.92	10.94	−0.02	+ 2 56	12.27	12.26	+0.01
− 5 57	11.10	11.21	−0.11				
− 5 33	11.42	11.37	+0.05	+ 3 28	12.24	12.25	−0.01
− 4 42	11.79	11.76	+0.03	+ 3 54	12.21	12.14	+0.07
				+ 4 17	11.91	11.92	−0.01
− 1 26	12.32	12.26	+0.06	+ 4 33	11.63	11.80	−0.17
				+ 4 55	11.73	11.64	+0.09
				+ 5 5	11.51	11.54	−0.03
				+ 5 38	11.40	11.33	+0.07
				+ 6 2	11.20	11.19	+0.01
				+ 6 23	10.98	11.04	−0.06
				+ 7 12	10.79	10.81	−0.02
				+ 8 16	10.59	10.54	+0.05
				+ 8 55	10.42	10.42	0.00
				+12 58	10.33	10.32	+0.01
				+23 26	10.31	10.32	−0.01
				+57 42	10.36	10.32	+0.04

Min. 1905 Sept. 18 $8^h\,20^m$ M. Z. Gr. $+ (8^d\,10^h\,19^m\,43^s) \cdot E$

$= 2417107.347 + 8^d.43036 \cdot E$

Tafel 5

Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
-10^h0	$10^m.32$	-7^h0	$10^m.84$	0^h0	$12^m.26$	$+3^h0$	$12^m.26$
9.8	10.32	6.8	10.91	+0.2	12.26	3.2	12.26
9.6	10.34	6.6	10.97	0.4	12.26	3.4	12.26
9.4	10.36	6.4	11.04	0.6	12.26	3.6	12.24
9 2	10.38	6.2	11.11	0.8	12.26	3.8	12.19
− 9.0	10.40	−6.0	11.19	+1.0	12.26	+4.0	12.09
8.8	10.44	5.8	11.28	1.2	12.26	4.2	11.99
8.6	10.47	5.6	11.34	1.4	12.26	4.4	11.88
8.4	10.50	5.4	11.43	1.6	12.26	4.6	11.78
8.2	10.55	5.2	11.52	1.8	12.26	4.8	11.68
− 8.0	10.59	−5.0	11.60	+2.0	12.26	+5.0	11.59
7.8	10.64	4.8	11.69	2.2	12.26	5.2	11.50
7.6	10.69	4.6	11.79	2.4	12.26	5.4	11.41
7.4	10.74	4.4	11.89	2.6	12.26	5.6	11.33
7.2	10.79	4.2	11.99	2.8	12.26	5.8	11.25
− 7.0	10.84	−4.0	12.09	+3.0	12.26	+6.0	11.18

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
—4.0	12.09	—2.0	12.26	+6.0	11.18	+ 8.0	10.60
3.8	12.17	1.8	12.26	6.2	11.11	8.2	10.56
3.6	12.23	1.6	12.26	6.4	11.04	8.4	10.51
3.4	12.26	1.4	12.26	6.6	10.98	8.6	10.47
3.2	12.26	1.2	12.26	6.8	10.92	8.8	10.43
—3.0	12.26	—1.0	12.26	+7.0	10.86	+ 9.0	10.40
2.8	12.26	0.8	12.26	7.2	10.80	9.2	10.37
2.6	12.26	0.6	12.26	7.4	10.75	9.4	10.35
2.4	12.26	0.4	12.26	7.6	10.70	9.6	10.33
2.2	12.26	0.2	12.26	7.8	10.65	9.8	10.32
—2.0	12.26	0.0	12.26	+8.0	10.60	+10.0	10.32

Max. = 10.32 **Min. = 12.26**

Amplitude: 1.94

Dauer der ganzen Lichtänderung: 20.0

Dauer des Minimums: 6.7

Kurve: symmetrisch.

Tafel 6

Zusammenstellung der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1905 Mai 23	7h27m	16989.310	—14	—0d012
1905 Aug. 7	4 14	17065.176	— 5	—0.019
1905 Aug. 24	1 49	17082.076	— 3	+0.020
1905 Sept. 18	8 19	17107.346	0	—0.001
1905 Sept. 26	18 30	17115.771	+ 1	—0.006
1906 Juni 6	16 25	17368.684	+31	—0.004
1906 Juli 27	6 25	17419.267	+37	—0.003
1906 Sept. 24	6 57	17478.290	+44	+0.007
1906 Okt. 11	3 40	17495.153	+46	+0.009

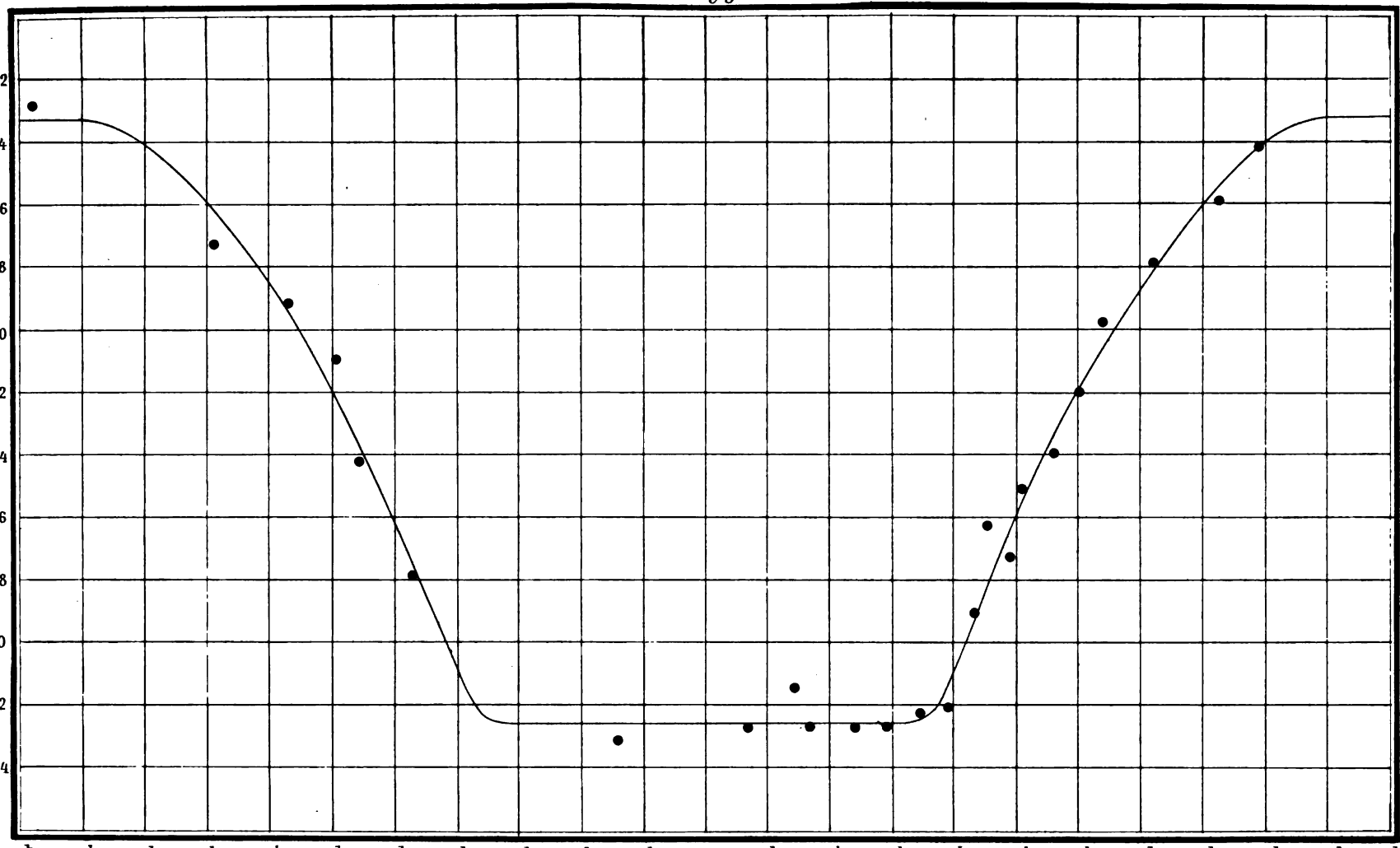
Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1901 Okt. 7	13h28m:	2415665.561:	—171	—0d195	Williams M. N. 66.122
1903 Aug. 4	17 39	2416331.735	— 92	—0.019	» » »
1903 Aug. 13	4 13	2416340.176	— 91	—0.008	» » »
1903 Aug. 21	14 20	2416348.597	— 90	—0.018	» » »
1903 Okt. 19	12 35	2416407.524	— 83	—0.103	Hartwig [1])
1903 Okt. 28	0 53	2416416.037	— 82	—0.020	Williams M. N. 66.122
1904 Juni 3	5 44	2416635.239	— 56	—0.008	» » »
1904 Aug. 18	3 17	2416711.137	— 47	+0.017	» » »
1905 Okt. 5	5 5	2417124.212	+ 2	+0.004	» » »
1905 Okt. 22	1 44	2417141.072	+ 4	+0.004	» » »

[1]) Briefl. Mitteil. der A. G.-Kommission.

Lichtkurve von
VW Cygni.



Jahrbuch der Hamb. Wissensch. Anstalten. XXIV. Beiheft 5.
Tafel XVI.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Angesichts der langen Dauer des Minimums könnte die Darstellung der Beobachtungen in Tafel 6 und 7 als zufriedenstellend gelten. Indessen läßt sich auf Grund der Abweichungen die Periode noch verbessern, wenn man nur berücksichtigt, daß die Minima von WILLIAMS mit einer mittleren Kurve bestimmt sind, deren Nullpunkt um $0^d.008$ gegenüber meinem Ausgangsminimum voraus ist. Die 8 sicheren, durch WILLIAMS ermittelten Epochen geben aber, wenn man sie um $0^d.008$ zurückverlegt, als Periodenkorrektion $+ 20^s.9$ und damit die definitiven Elemente:

$$\text{Min. 1905 Sept. 18 } 8^h\,20^m \text{ M. Z. Gr.} + (8^d\,10^h\,20^m\,3^s.9) \cdot E$$
$$= 2417107.347 + 8^d.430601 \cdot E$$

Bis auf den unbedeutenden Epochenunterschied ist dieses Elementensystem nunmehr fast identisch mit den von WILLIAMS gefundenen Zahlenwerten.

9. [154.1904] WW Cygni

1855.0 $\alpha = 19^h\,59^m\,5^s$ $\delta = +41^\circ\,10'.8$

Entdeckt von Frau Ceraski 1904

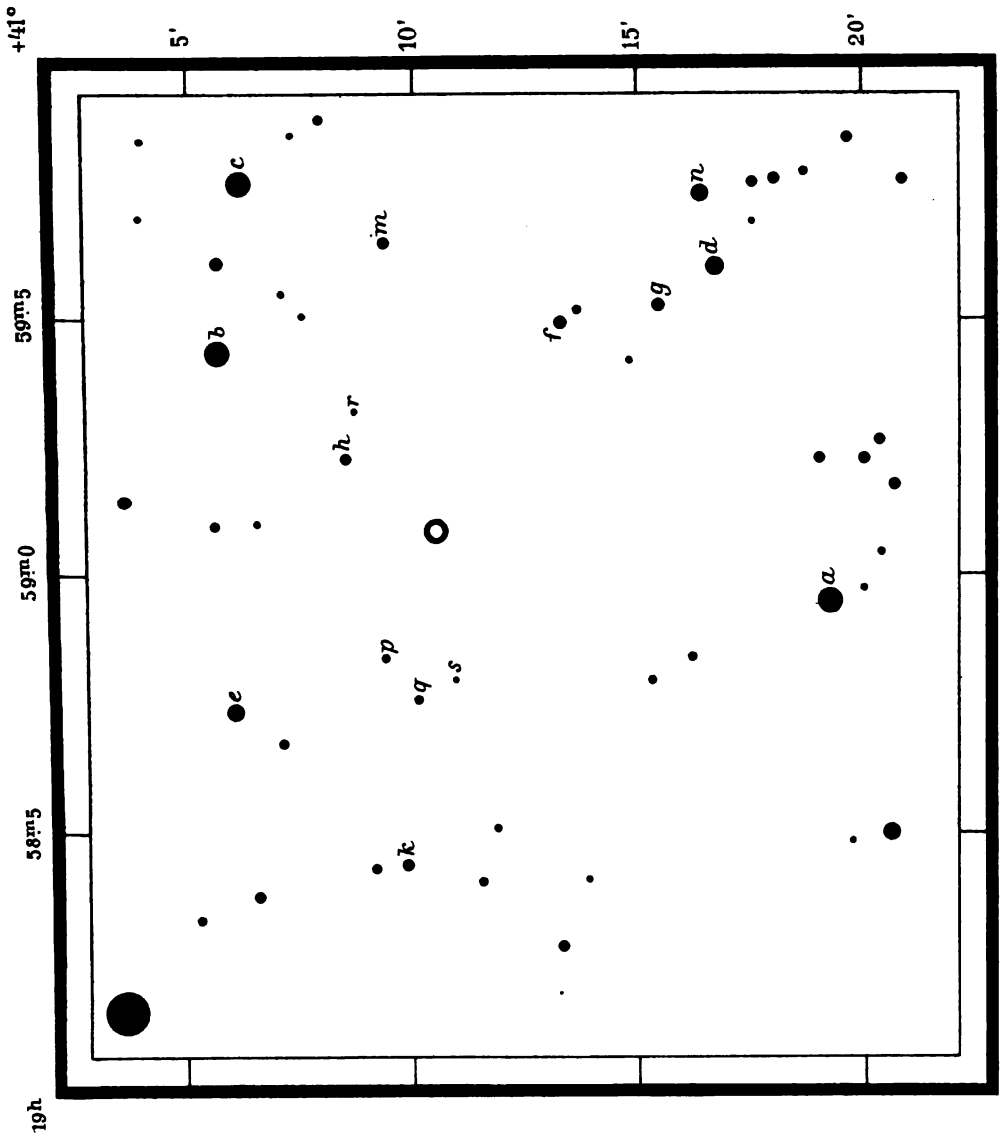
Literatur: CERASKI (A. N. 166.77 u. 166.156) — BLAŽKO (A. N. 175.325)

Vergleichsterne

B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
+41°3594	a	10.m3	0.m12	$19^h58^m58^s$	+41°19'.3
+41.3598	b	10.1	12	59 27	5.7
—	c	10.1	12	59 48	6.2
—	d	11.1	11	59 36	16.6
—	e	11.4	11	58 43	6.2
—	f	11.5	11	59 30	13.2
—	g	11.7	10	59 32	15.2
—	h	12.0	10	59 14	8.7
—	k	11.8	10	58 27	10.0
—	m	11.8	10	59 39	9.4
—	n	11.3	11	59 45	16.3
—	p	12.6	9	58 50	9.5
—	q	12.8	8	58 44	10.6
—	r	13.0	8	59 20	8.8
—	s	13.2	8	58 48	11.6

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	—3.m2	Mai 5	—0.m2	Sept. 7	+3.m8
5	—3.4	10	+0.1	12	+3.6
10	—3.6	15	+0.4	17	+3.4
15	—3.8	20	+0.8	22	+3.2
20	—3.9	25	+1.2	27	+2.9
25	—4.0	30	+1.5	Okt. 2	+2.6
30	—4.1	Juni 4	+1.8	7	+2.4
Febr. 4	—4.1	9	+2.1	12	+2.0
9	—4.1	14	+2.4	17	+1.7
14	—4.1	19	+2.7	22	+1.4
19	—4.0	24	+3.0	27	+1.0
24	—3.9	29	+3.2	Nov. 1	+0.7
März 1	—3.8	Juli 4	+3.4	6	+0.3
6	—3.7	9	+3.6	11	0.0
11	—3.5	14	+3.8	16	—0.4
16	—3.3	19	+3.9	21	—0.8
21	—3.1	24	+4.1	26	—1.1
26	—2.8	29	+4.2	Dez. 1	—1.5
31	—2.6	Aug. 3	+4.2	6	—1.8
April 5	—2.3	8	+4.2	11	—2.1
10	—2.0	13	+4.2	16	—2.4
15	—1.6	18	+4.2	21	—2.7
20	—1.3	23	+4.1	26	—3.0
25	—1.0	28	+4.0	31	—3.2
30	—0.6	Sept. 2	+3.9		



Umgebung von W W Cygni.

Lith.Anst.v.E.A.Funke Leipzig.

Beobachtungen

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1905				
März 21	13^h33^m	16926	v 1.5 a, v 1 b, v 3 c	$9^m.93$
Mai 15	9 25	16981	f 2 v, g 3 v	11.85
	9 42		f 0 v, g 1 v, v 4 h	11.63
	10 9		v 2 e, v 3 f, v 2 g	11.30
	10 32		c 4 v, v 3 d, v 4 e	10.80
	10 54		a 2 v, b 4.5 v, c 3 v, v 3 d	10.60
	11 1		a 2 v, c 2.5 v, v 2 d, v 5 e	10 65
	11 53		v 0 a, b 1 v, v 1 c	10.17
	12 48		v 2 a, v 2 b, v 3 c	9.90
	13 28		v 1 a, v 2 b, v 3 c	9.93
Mai 23	12 36	16989	v 2 a, v 2 b, v 4 c	9.87
Mai 25	9 59	16991	a 5 v, b 4 v, c 4 v, v 2 d, unsicher wegen	10.75:
	10 25		a 3 v, b 3 v, c 3 v [Dämmerung	10.57
	10 52		a 2 v, b 1 v, v 0 c, unsicher wegen Wolken	10.27:
Mai 28	9 52	16994	v 0 a, v 2 b, v 3 c	9.97
	10 24		a 1 v, v 1 b, v 2 c	10.10
	10 39		a 1 v, b 1 v, v 2 c	10.17
	11 2		a 1 v, v 1 b, v 2 c	10.10
	11 32		a 4 v, b 2 v, c 1 v, v 4.5 d	10.48
	11 52		c 4 v, v 2 d, [v 7 e]	10.72
	11 59		c 3 v, v 1 d, v 6 e, v 6 g	10.82
	12 23		c 5 v, v 3 e, v 5 f, v 5 g	10.98
Juli 7	9 53	17034	v in der Dämmerung unsichtbar, < f	<11.5
	10 18		v » » » » < $11^m.9$	<11.9
Aug. 6	9 22	17064	a 3 v, b 3 v, v 0 d	10.77
	9 51		a 2 v, b 2 v, v 2 d	10.57
	11 33		v 1 a, v 2 b	10.05
Aug. 16	8 54	17074	a 4 v, b 3 v, v 2 d	10.73
	9 28		a 2 v, b 1 v, v 4.5 d	10.43
Aug. 25	8 32	17083	a 1 v, v 1.5 b, c 1 v	10 17
Sept. 6	12 51	17095	v 2 a, b 1 v	10 15
Sept. 8	10 34	17097	v unsichtbar, < h, wolkig	<12.0
	10 38		g 3 v, h 3 v, wolkig, unsicher	12.15:
Sept. 18	7 18	17107	b 6 v, c 5 v, v 3 d, Okular $10^m.4$	10.68
	7 37		d 1 v, v 3 e, v 5 f, » 10.7	10.98
	8 20		e 4 v, f 3 v, v 2 h	11.80
	8 31		e 3 v, f 3 v, v 2 h	11.77
	8 45		v 0 h, v 2 p	12 20
	9 11		p 3 v, v 1 r, Okular $12^m.7$	12.83
	9 26		p 2 v, v 1 r, » 12.6	12.77
	9 52		r 1 v, Okular $12^m.8$	12.95
	10 11		p 3 v, v 1 r	12 90
	10 42		h 1.5 v, v 2 p, Okular $11^m.9$	12.17
	11 1		f 4 v, v 2 h, v 4 p	11.97
	11 8		f 4 v, v 2 h, m 3 v	11.93
	11 35		e 1 v, f 1 v, v 4.5 h	11.57
	12 0		d 1 v, v 2 e, v 2 f	11.23
	12 38		a 4 v, b 4 v, v 2 d, v 4 e, v 4 f	10.88
	13 22		a 2.5 v, b 3 v, v 4 d	10.60
	13 59		a 1 v, b 2 v, v 4.5 d	10.43
Sept. 26	10 18	17115	v 2 a, v 1 b, v 2 c	10.00

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Sept. 28	7^h51^m	17117	h 4 v, v 2 p, v 2 r	12^m53
	8 2		h 6 v, p 1 v, r 1 v, Okular 12^m7	12.78
	8 25		p 2 v, r o v, Okular 12^m8	12.87
	8 39		p 2 v, r o v, » 12.8	12.87
	8 57		p 2 v, v 1 r, » 12.8	12.83
	9 16		p 2 v, v o r	12.90
	9 21		p 1 v, v 1 r, Okular 12^m6	12.73
	9 33		h 6 v, v 1 p	12.55
	9 48		h 2 v, v 5 p	12.20
	10 18		f 3 v, v 2 h, Okular 11^m4, zwischen Wolken	11.67
Okt. 9	9 16	17128	v 1 a, v 2 b, v 1 c	10.03
Okt. 11	8 31	17130	v 2 a, b 1 v, c o v, Okular 10^m0	10.10
	9 13		v 2 a, b 1 v, c 1 v	10.17
	10 7		v 1 a, b o v, c 1 v	10.17
	10 49		a 2 v, b 1 v, c 2 v, Okular 10^m2	10.30
	11 24		a 3 v, b 2 v, c 3 v, v 6 d	10.48
	11 41		a 2.5 v, b 3.5 v, c 5 v, [v 7 d]	10.56
	11 49		a 3 v, b 4.5 v, c 5 v, v 4.5 d	10.65
	12 0		a 4 v, b 5 v, c 5 v, v 4.5 d	10.70
Okt. 18	6 0	17137	v äußerst schwach, Okular 12^m7, v << p	12.7:
	6 33		p 3 v, v o r, Okular 12^m9	12.93
	7 18		h 4 v, v 3 p, » 12.6	12.43
	7 44		f >> v, v 3 h, m 2 v, v 5 p	11.93
	7 53		f 3 v, v 5 h, v 2 m	11.63
	8 43		d 2 v, v 3 f, v 5 m	11.27
	9 5		b 7 v, v 1 d, v 7 g, Okular 10^m6	10.88
	10 3		a 3 v, b 4 v, c 5 v, v 4 d	10.68
	11 15		a 1 v, b 2 v, c 2 v	10.33
	12 5		v o a, b 2 v, c 1 v, Okular 10^m0	10.20
Nov. 10	7 51	17160	a 2.5 v, b 4 v, c 6 v, [v 8 d]	10.60
	8 14		a 5 v, v 4.5 d, v 7 e	10.70
	8 36		a 5 v, v 4 d	10.80
	9 44		d 2 v, v 3.5 e, v 1 f, v 2 g	11.30
	10 9		d 4.5 v, e 1 v, f 1 v, v 1 g, v 3 k	11.56
	10 40		e 4.5 v, v 1 h, v kaum sichtbar	11.90
Nov. 17	6 12	17167	a 4 v, b 5 v, v 2.5 d, v 6 e	10.75
1906				
Jan. 15	7 26	17226	v 2 a, b o v, v 2 c	10.03
Jan. 22	7 42	17233	a 1.5 v, b 3 v, c 3 v	10.50
	8 12		a 2 v, b 4 v, c 3 v, [v 7 d]	10.50
Mai 5	14 59	17336	v 2 a, v 2 b, v 2 c, Farbe 1c	9.97
Juli 27	9 40	17419	a 3 v, b 2 v, v o c	10.37
	10 3		a 2 v, b 2 v, v 1 c	10.27
	10 40		a o v, v 2 b, v 3.5 c	9.97
Aug. 29	11 12	17452	v sehr schwach, Okular 13^m2	13.2:
	11 29		v schwach, Okular 13^m1	13.1:
	11 38		h 4 v, v 2 p	12.40
	11 46		h 2 v, v 4 p	12.20
	12 3		e 5 v, v 3 h, m 1 v	11.87
Sept. 8	8 20	17462	v 2 e, f 3 v, m 2 v, wolkig, unsicher	11.67:
	8 22		e 1 v, f 3 v, v 5 h, m 1 v	11.68
	8 32		e 4 v, f 4 v, v 3 h, m 2.5 v	11.85
	8 57		h 3 v, v 1 p, v o q	12.53
	9 27		h 5 v, p 3 v, q 2 v, Okular 13^m4	12.95

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
Sept. 8	$10^h\ 3^m$	17462	h >> v, p 4 v, q 2 v, Okular 13^m3	13^m10
Okt. 11	9 3	17495	a 2 v, b 1.5 v, c 2.5 v	10.40
	9 58		a 2 v, b 2.5 v, c 2.5 v, Okular 10^m3	10.40
	10 24		a 2.5 v, b 4 v, c 4.5 v, v 4 d	10 62
	11 5		a 5 v, v 3 d	10.85
	11 39		d 1 v, v 5 e, v 0.5 n	11.07
	12 17		d 3.5 v, e 2 v, f 1 v, v 1 m	11.60
	12 52		h 0 v, m 6 v, v 5 p	12.20
	13 18		h 5.5 v, v 1 p, v 2 q, Okular 13^m1	12.70
1907				
April 17	12 9	17683	v 1 a, v 2 b, v 4 c	9.90
Mai 11	14 15	17707	a 1 v, v 2 b, v 3.5 c, Okular 9^m9	10.00
Juli 26	10 51	17783	v 2 a, v 1.5 b, c 1.5 v	10.10
Aug. 2	11 52	17790	v 2 a, v 2 b, v 2 c	9.97
Aug. 26	9 8	17814	v 2 a, b 1 v, v 0 c	10.13
Sept. 1	8 5	17820	v 3 a, v 3 b, v 3 c	9.80
	12 20		v 2 a, v 2 b, v 1 c	10.00
	13 26		b 3 v, c 2 v, zwischen Wolken, ganz unsicher	10.40:
Sept. 8	8 54	17827	[q 4 v], r 2 v, v 3 s, Okular 12^m8	13.02
	9 32		h 4 v, v 6 p, v >> q, wolkig unsicher	12.25:
	9 36		h 2 v, v 3 p, v 4 q	12.33
	9 43		v 1 h, m 3 v	12.00
	10 12		d 3 v, e 2 v, v 3 f, v 6 m	11.35
	10 21		v 1 d, v 2 e, v 4 f	11.10
	10 50		[a 8 v], v 1 d, v 3 e, v 6 f	11.01

Insgesamt 128 Beobachtungen an 33 Tagen in der Zeit von 1905 März 21 bis 1907 Sept. 8.

Zur Ableitung der Periode ist das Kurvenstück zwischen 10^m8 und 12^m7 benutzt.

Tafel 1

Absteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

10^m8	10^m9	11^m0	11^m1	11^m2
16994.504	16994.512	16994.517	17107.329*	17107.333*
17107.313*	17107.317*	17107.325*	17160.392	17160.400
17160.358	17160.371	17160.383	17495.488	17495.492
17495.458	17495.467	17495.479		

11^m3	11^m4	11^m5	11^m6	11^m7
17107.338*	17107.342*	17107.346*	17107.350*	17107.354*
17160.408	17160.417	17160.421	17160.425	17160.433
17495.500	17495.504	17495.512	17462.350	17462.354
			17495.517	17495.521

11^m8	11^m9	12^m0	12^m1	12^m2
17107.354*	17107.358*	17107.363*	17107.367*	17107.371*
17160.437	17160.446	17160.450	17462.363	17462 367
17462.354	17462.358	17462.363	17495.538	17495.538
17495.525	17495.529	17495.533		

12^m3	12^m4	12^m5	12^m6	12^m7
17107.375*	17107.375*	17107.379	17107.383	17107.388
17462.371	17462.371	17117.321*	17117.325*	17117.329*
17495.542	17495.546	17462.375	17462.379	17462.383
		17495.550	17495.550	17495.554

Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

12^m7	12^m6	12^m5	12^m4	12^m3
17107.433	17107.437	17107.442	17107 446	17107.450
17117.396*	17117.400*	17117.400*	17117.404*	17117.408*
17137.292	17137 296	17137.300	17137.304	17137.308
		17827.388	17452.488	17452.492
			17827.392	17827.396

12^m2	12^m1	12^m0	11^m9	11^m8
17107.450	17107.454	17107.458	16981.392	16981.396
17117.412*	17117.412*	17117.417*	17107.463	17107.467
17137.313	17137.317	17137.317	17117.421*	17117.425*
17452.496	17452.496	17452.500	17137.321	17137.325
17827.396	17827.400	17827.400	17452.504	17827.408
			17827.404	

11^m7	11^m6	11^m5	11^m4	11^m3
16981.400	16981.404	16981.408	16981.408	16981.412
17107.471*	17107.479*	17107.483*	17107.488*	17107.496*
17117.429	17137.333	17137.342	17137.346	17137.350
17137.329	17827.417	17827.421	17827.425	17827.429
17827.412				

11^m2	11^m1	11^m0	10^m9	10^m8
16981.421	16981.425	16981.429	16981.437	16981.442
17107.504*	17107.512*	17107.521*	17107.529*	16991.412
17137.358	17137.367	17137.375	17137.383	17107.538*
17827.437	17827.442	17827.450		17137.396

Tafel 3

Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
$9^d.9556$	3	14	$3^d.318533$	42
19.8998	6	10	316633	60
29.8558	9	10	317311	90
53.0702	16	13	316888	208
112.8073	34	3	317862	102
116.1260	35	1	317886	35
126.0826	38	10	317963	380
136.0290	41	2	317780	82
335.0837	101	6	317660	606
345.0543	104	3	317830	312
354.9982	107	9	317740	963
378.2263	114	3	317775	342
388.1635	117	17	317637	1989
709.9856	214	8	317690	1712
719.9349	217	8	317672	1736

Periode $= 3^d.317676 = 3^d\ 7^h\ 37^m\ 27^s.2$

Beobachtete Minima:

1905 Sept. 18 9^h48^m = 17107.4083 M. Z. Hbg. (helioz.)
1905 » 28 8 43 = 17117.3632 » » » »

Ausgeglichene Normalminima:

1905 Sept. 18 $9^h49^m.4$ = 17107.4093 M. Z. Hbg. (helioz.)
1905 » 28 8 41.7 = 17117.3623 » » » »

Bestimmt man mit der abgeleiteten Periode und einem dieser letzten Minima die Normalkurve, so stellt sich heraus, daß ihr Nullpunkt noch nicht ganz genau mit ihrer tiefsten Stelle zusammenfällt. Die Korrektion ergibt sich zu $5^m.0$, welcher Betrag von allen Phasen subtrahiert, bezw. zu den Normalminima addiert werden muß.

Tafel 4

Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-27^h42^m	$10^m.00$	$10^m.00$	$0^m.00$	$- 3^h\ 3^m$	10.68	10.67	+0.01
−10 11	9.93	10.00	−0.07	— 2 38	10.74	10.86	−0.12
— 7 17	10.08	10.00	+0.08	— 2 15	11.01	11.05	−0.04
				1 50	11.49	11.31	+0.18
— 5 20	10.25	10.04	+0.21	— 1 22	11.75	11.74	+0.01
— 4 38	10.09	10.16	−0.07	— 1 8	11.98	11.98	0.00
— 4 5	10.26	10.30	−0.04	— 0 51	12.42	12.42	0.00
— 3 48	10.53	10.39	+0.14	— 0 39	12.77	12.77	0.00
— 3 33	10.43	10.48	− 0.05				
— 3 24	10.65	10.53	+0.12	— 0 18	12.86	12.91	−0.05

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
$0^h\ 0^m$	$12^m.92$	$12^m.91$	$+0^m.01$	$+\ 2^h29^m$	$10^m.90$	$10^m.97$	$-0^m.07$
+0 20	12.94	12.91	+0.03	+ 2 43	10.75	10.83	−0.08
				+ 3 2	10.53	10.68	−0.15
+0 35	12.88	12.88	0.00	+ 3 19	10.68	10.54	+0.14
+0 51	12.46	12.49	−0.03	+ 3 32	10.52	10.46	+0.06
+1 5	12.12	12.12	0.00	+ 3 53	10.26	10.32	−0.06
+1 15	11.90	11.95	−0.05	+ 4 18	10.10	10.20	−0.10
+1 20	11.94	11.85	+0.09	+ 4 58	10.10	10.05	+0.05
+1 30	11.77	11.70	+0.07				
+1 52	11.41	11.39	+0.02	+16 56	10.01	10.00	+0.01
+2 8	11.20	11.20	0.00				

Min. 1905 Sept. 18 $9^h\ 14^m.5$ M. Z. Gr. $+ (3^d\ 7^h\ 37^m\ 27^s.2) \cdot E$

$= 2417107.3851 + 3^d.317676 \cdot E$

Tafel 5

Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
$-6^h.0$	$10^m.00$	$-3^h.0$	$10^m.70$	$0^h.0$	$12^m.91$	$+3^h.0$	$10^m.68$
5.8	10.00	2.8	10.78	+0.2	12.91	3.2	10.58
5.6	10.01	2.6	10.89	0.4	12.91	3.4	10.50
5.4	10.02	2.4	10.99	0.6	12.81	3.6	10.42
5.2	10.04	2.2	11.10	0.8	12.56	3.8	10.34
−5.0	10.07	−2.0	11.21	+1.0	12.28	+4.0	10.28
4.8	10.12	1.8	11.35	1.2	12.06	4.2	10.22
4.6	10.16	1.6	11.54	1.4	11.83	4.4	10.16
4.4	10.21	1.4	11.74	1.6	11.65	4.6	10.12
4.2	10.28	1.2	11.96	1.8	11.46	4.8	10.08
−4.0	10.33	−1.0	12.18	+2.0	11.28	+5.0	10.05
3.8	10.40	0.8	12.43	2.2	11.17	5.2	10.03
3.6	10.47	0.6	12.79	2.4	11.02	5.4	10.02
3.4	10.54	0.4	12.91	2.6	10.90	5.6	10.01
3.2	10.61	0.2	12.91	2.8	10.78	5.8	10.00
−3.0	10.70	0.0	12.91	+3.0	10.68	+6.0	10.00

Max. $= 10^m.00$ Min. $= 12^m.91$

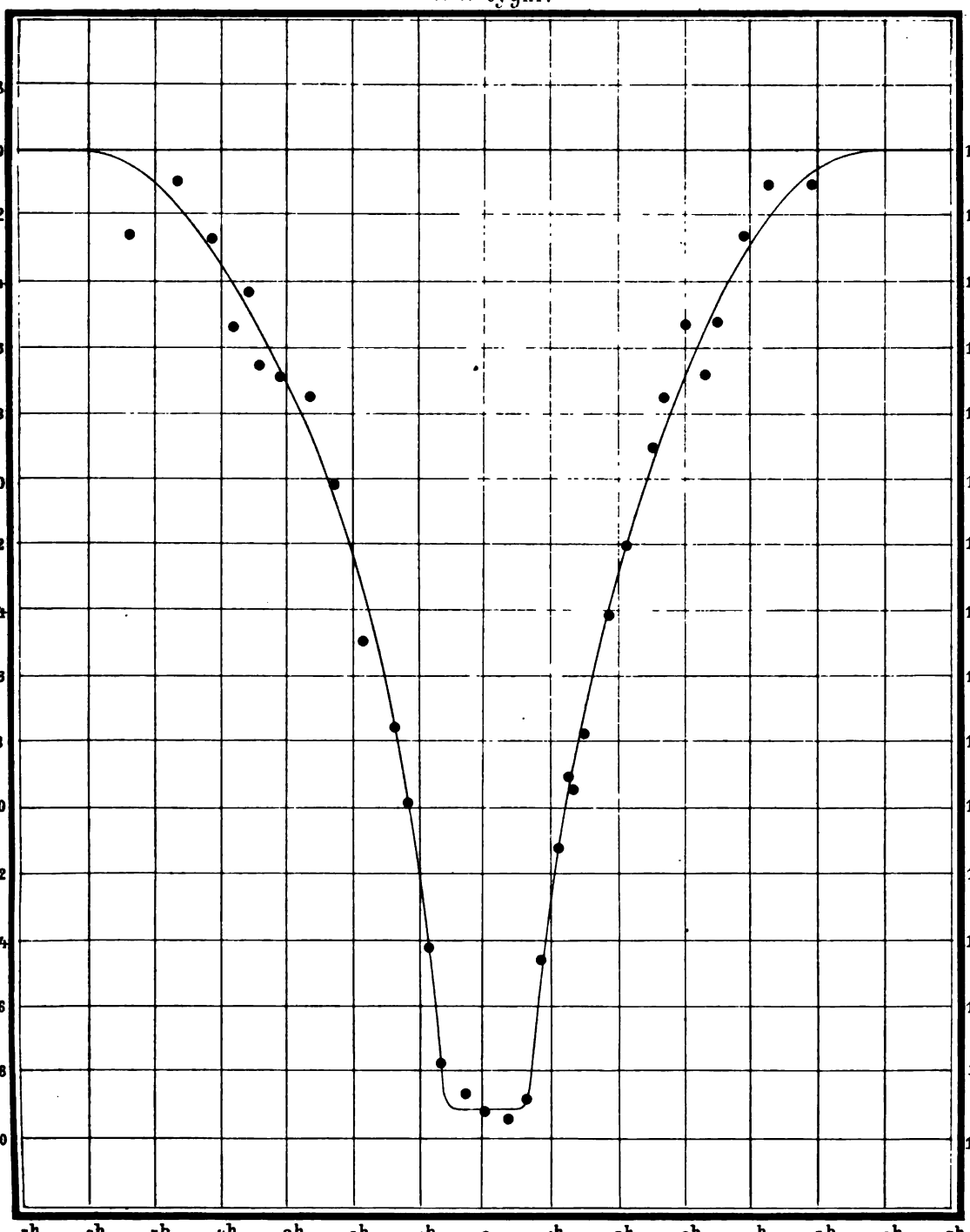
Amplitude: $2^m.91$

Dauer der ganzen Lichtänderung: $11^h.8$

Dauer des Minimums: $1^h.0$

Kurve: symmetrisch.

Lichtkurve von
WW Cygni.



Lith. Anstv. E. A. Funke Leipzig.

Tafel 6

Zusammenstellung der Normalepochen und der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1905 Mai 15	7^h17^m	16981.303	− 38	-0^d010
1905 Mai 28	14 18	16994.596	− 34	+0.012
1905 Sept. 18	9 14.5	17107.3851	0	0.000
1905 Sept. 28	8 6.8	17117.3381	+ 3	0.000
1905 Okt. 18	5 52	17137.244	+ 9	0.000
1905 Nov. 10	11 2	17160.460	+ 16	−0.008
1906 Aug. 29	10 9	17452.423	+104	0.000
1906 Sept. 8	9 12	17462.383	+107	+0.007
1906 Okt. 11	13 16	17495.553	+117	0.000
1907 Sept. 8	7 45	17827.323	+217	+0.002

Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1901 Aug. 17	10^h30^m:	2415614.437:	−450	$+0^d006$	Moskau phot. A. N. 166.77
1904 Aug. 6	7 30:[1])	2416699.313:	−123	+0.002	Blažko A. N. 166.78
1904 Aug. 29	12 38	2416722.526	−116	−0.009	» » 166.156
1906 Sept. 8	9 5	2417462.378	+107	+0.002	» » 175.325

Aus dieser Zusammenstellung ist nur so viel ersichtlich, daß die Periode nicht mehr korrekturbedürftig ist. BLAŽKO gibt A. N. 175.325, leider ohne Mitteilung irgend welcher Grundlagen, hierfür $3^d\,7^h\,37^m\,30^s$ an, einen Betrag, der mit meinem Resultat gut harmoniert; auch der Epochenunterschied ist ganz geringfügig, so daß die Annahme wohl berechtigt ist, daß beide Elementensysteme auf Jahre hinaus die Beobachtungen gut darstellen werden.

[1]) Nach der Notiz von CERASKI über den Aufstieg des Sterns an diesem Tage muß das Min. Ep. — 123 gegen 10^h M. Z. Moskau eingetreten sein.

10. [102.1905] RW Tauri

1855.0 $\alpha = 3^h\,55^m\,0^s$ $\delta = +27^\circ\,43'.3$

Entdeckt von Frau Fleming 1905

Literatur: E. C. PICKERING (A. N. 169.229 und Harv. Circ. Nr. 104) — van BIESBROECK (A. N. 170.209) — KÜSTNER (A. N. 171.126)

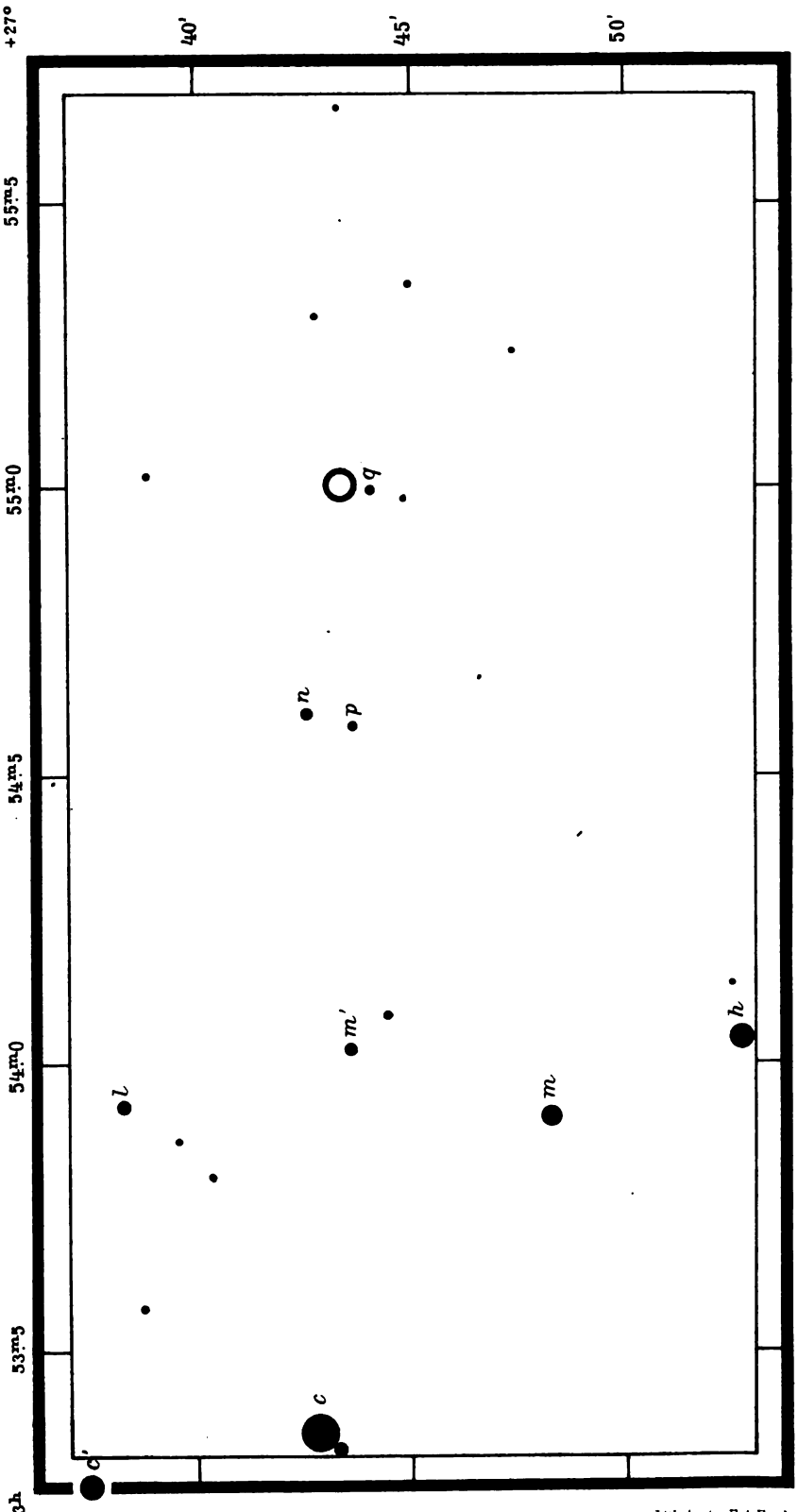
Vergleichsterne

B. D.	Bez.	Gr.	Stufenwert	α 1855	δ 1855
+28°609	a	$7^m.2$	$0^m.10$	$3^h52^m30^s$	+28° 5'.4
+28.613	a'	7.7	11	54 43	+28 15.4
+27.628	b	7.8	12	56 19	+27 12.6
+27.618	c	7.4	10	53 20	+27 42.8
+27.617	c'	9.8	13	53 16	+27 37.7
+27.629	d	8.1	14	56 35	+27 27.8
+28.610	e	8.7	16	54 3	+28 2.9
+27.620	h	10.1	12	54 3	+27 52.2
—	l	11.2	11	53 55	+27 38.2
+27.619	m	10.2	12	53 54	+27 48.2
—	m'	11.6	11	54 2	+27 43.4
—	n	11.7	10	54 37	+27 42.7
—	p	12.0	10	54 35	+27 43.8
—	q	11.9	10	55 0	+27 44.0

Die Größen der Sterne a und c sind der Potsdamer Durchmusterung entnommen.

Reduktion auf die Sonne

Datum	Korr.	Datum	Korr.	Datum	Korr.
Jan. 0	$+6^m.5$	Mai 5	$-7^m.9$	Sept. 7	$+1^m.7$
5	+6 0	10	- 8.1	12	+2.4
10	+5.5	15	—8.2	17	+3.0
15	+4.9	20	—8.3	22	+3.7
20	+4.4	25	- 8.3	27	+4.3
25	+3.7	30	—8.3	Okt. 2	+4.9
30	+3.1	Juni 4	- 8.2	7	+5.4
Febr. 4	+2.4	9	- 8.0	12	+5.9
9	+1.7	14	—7.8	17	+6.4
14	+1 0	19	—7.6	22	+6.8
19	+0.3	24	—7.2	27	+7.2
24	—0.4	29	—6.9	Nov. 1	+7.5
März 1	—1.1	Juli 4	—6.5	6	+7.7
6	—1.8	9	—6.0	11	+7.9
11	—2.5	14	—5.5	16	+8.0
16	—3.2	19	—4.9	21	+8.1
21	—3.8	24	—4.4	26	+8.1
26	- 4.4	29	—3.8	Dez. 1	+8.1
31	—5.0	Aug. 3	—3.1	6	+8.0
April 5	—5.6	8	- 2.4	11	+7.8
10	—6 1	13	—1.8	16	+7.5
15	—6.6	18	—1 1	21	+7.2
20	—7.0	23	—0.4	26	+6.9
25	—7.3	28	+0.3	31	+6.5
30	—7.6	Sept. 2	+1.0		



Umgebung von R W Tauri.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

Beobachtungen

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
1905				
Sept. 26	10h50m	17115	v 3 h, v 3 m, unsicher	9m75:
	12 22		a' 1 v, v 3 b, c 5 v	7.70
	13 44		a' 2 v, v 2 b, c 5 v	7.80
Okt. 3	10 17	17122	v o a', v 3.5 b, c 7 v	7.73
Nov. 17	7 6	17167	a' 1 v, v o b, c 4.5 v	7.80
Dez. 18	5 55	17198	c 6 v, v 4 e	8.05
	6 17		c 5 v, v 4 e, Rauch stört	8.00
	7 16		c 8 v, v 2 d, v 3 e	8.07
	7 53		a' 4 v, c 7 v, v 2 d	8.00
	8 42		v 6 c', e 3 v, v 6 m	9.23
	9 21		c' 3 v, m 4 v, v 5 n, v 7 q	10.82
	9 35		l 3 v, v 3 n, v 3 q	11.50
	9 44		v 2 n, v 1.5 q	11.60
	9 58		v 1 n, v 3 p, v 1 q	11.70
	10 5		v 1 n, v 4 p, v 2 q	11.63
	10 23		v 2 n, v 4 p, v 2.5 q	11.60
	10 35		v 2 n, v 5 p, v 3 q	11.53
	10 48		v 1.5 n, v 3.5 p, v 2 q	11.60
	10 55		v 2 n, v 3.5 p, v 2 q	11.60
	11 4		v 2 n, v 4 p, v 3 q	11.57
	11 16		h 3.5 v, m 2 v, v 6 n, v 6 q	10.82
	11 22		h 2 v, v 2.5 l, m 2 v	10.53
	11 32		h 1 v, v o m	10.20
	11 48		e 5 v, v 4 h, v 4 m	9.60
	11 58		v 6 c', e 3.5 v, v 5 h, v 5 m	9.35
	12 29		a' 4 v, c 7 v, v 1 e, v 7 h, v 7 m	8.68
	12 44		a' 3 v, c 7 v, v 3 d, v 3 e	8.00
1906				
Febr. 28	7 37	17270	c 5 v, Okular 8m2	8.05
	8 15		v 7 h, v 7 m, Okular 9m2	9.30
	8 55		v 3 c', v 6 h, v 6 m, Okular 9m3	9.40
	8 59		v 3.5 c', v 4 h, v 5 m	9.50
	9 37		l 1 v, v 1 n, v 5 q	11.43
	10 0		l o v, v 3 n, v 5 q	11.33
	11 10		v unsichtbar hinter Cirrostratusgewölk	—
	11 20		v » » »	—
	11 27		v 1 h, v 2 m, Okular 10mo, wolkig	10 00
	11 32		v 2 c', v 3 h, v 2 m, Okular 9m9	9.78
	11 51		v 5 c', v 5 h, v 5 m, » 9.2	9.38
1907				
Febr. 23	7 45	17630	v 4 h, v 5 m	9.60
	7 57		v 4 c', v 3 h, v 4 m	9.57
	8 4		v 0.5 c', v o h, v 1 m	9.97
	8 11		c' 1 v, h 2 v, m 1 v	10.17
	8 20		c' > v, v > l, h 4 v, m 4 v	10.60
	8 30		l 1 v, v o m', v 3 q	11.50
	8 36		l 2 v, v 0.5 m', v 2 n, v 2 q	11.52
	8 58		v 1 m', v 2 n, v 3 q	11.53
	9 7		v o m', v 1 n, v 2 q	11.63
	9 33		v o m', v 3 n, v 3 q	11.53
	9 53		l 1 v, v 1 m', v 2 n, v 2 q	11.50
	10 1		l 2 v, v 1 m', v 2 n, v 2 q	11 52
	10 17		c' 2 v, v 5 l, m 2.5 v	10.40
	10 23		c' 1 v, h 2 v, m 1 v	10.17
	10 58		v 5 c', v 5 h	9.35

Datum	M. Z. Hbg.	J. P.	Schätzungen	Gr.
März 31	7^h47^m	17666	v 5 c′, v 4 h, v 5 m	$9^m.47$
	7 57		v 2.5 c′, v 3 h, v 4.5 m	9.63
	8 11		c′ 2.5 v, h 2.5 v, m 1 v	10.27
	8 14		c′ 3.5 v, h 3 v, v 4.5 l, m 3 v	10.52
	8 25		v 0 l, m 6 v, v 4.5 m′	11.07
	8 35		l 3.5 v, v 2 m′, v 3 n	11.47
	8 46		l 4.5 v, v 2 m′, v 3 n, v 4 q	11.50
	9 4		l 4 v, v 2 m′, v 2 n, v 5 p, v 4 q	11.50
	9 56		v 2 m′, v 3 n	11.40
	10 25		v 0.5 c′, v 5 l, v 2 m	10.10
	10 35		v 1.5 c′, v 2.5 h, v 2 m	9.80
	10 54		v 5 c′, v 6 h, v 6 m	9.37
April 2	10 9	17668	c 5 v	7.9
April 12	9 43	17678	c 4.5 v	7.8
Aug. 28	14 12	17816	c 6 v	8.0
Aug. 30	14 35	17818	v 0.5 c′, v 4 h, v 4.5 m	9.67
	14 43		v 0 c′, v 3 h, v 3 m	9.77
	15 6		c′ 6 v, h 4 v, m 4 v, Okular $10^m.4$	10.58
Sept. 11	14 1	17830	a 8 v, v 1 a′, c 5 v	7.83

Insgesamt 70 Beobachtungen an 12 Tagen in der Zeit zwischen 1905 Sept. 26 und 1907 Sept. 11.

Zur Ableitung der Periode sind die Kurvenäste zwischen $9^m.4$ und $11^m.3$ benutzt.

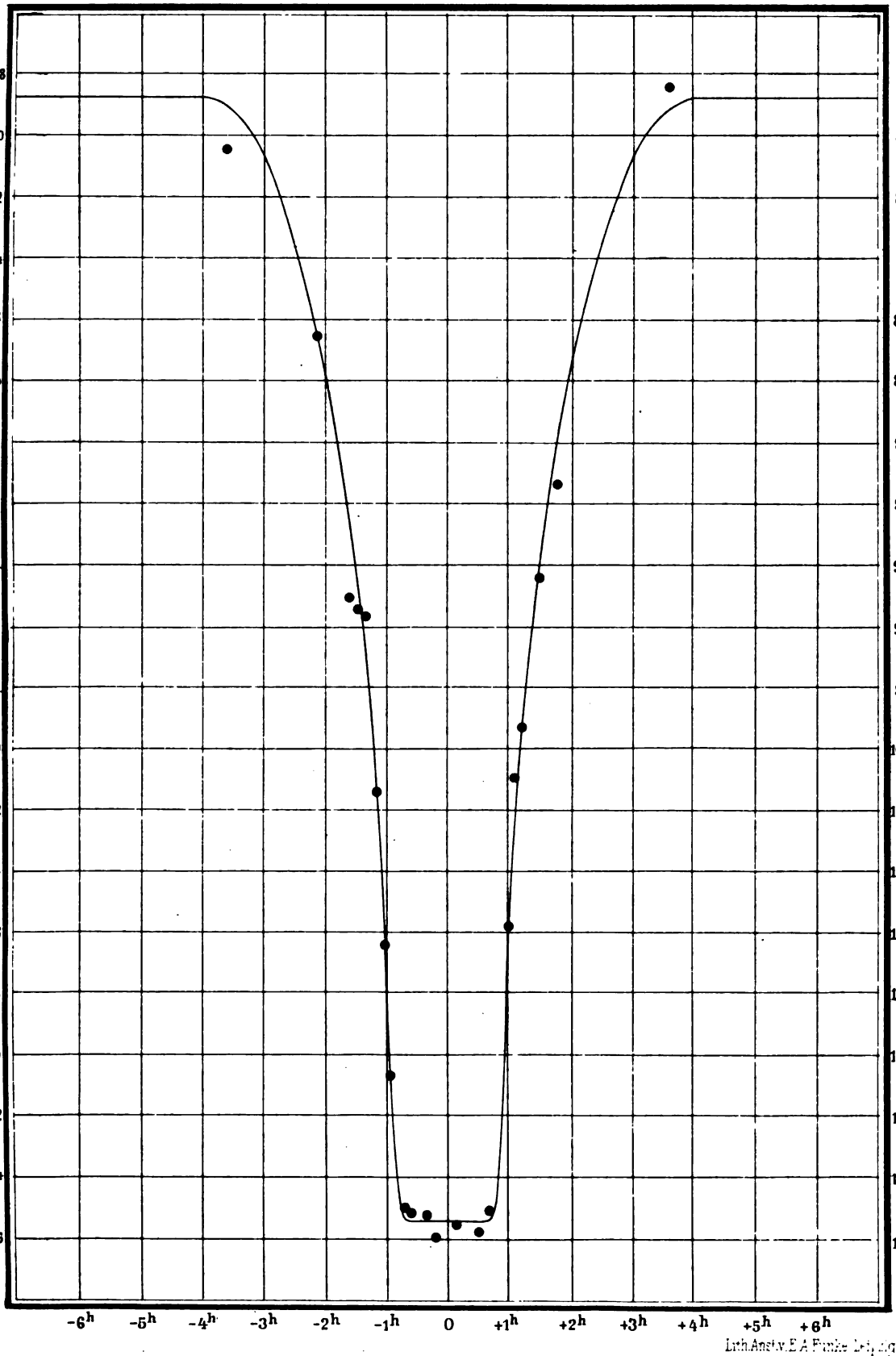
Tafel 1

Absteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$9^m.4$	$9^m.5$	$9^m.6$	$9^m.7$	$9^m.8$
17198.371	17198.375	17198.375	17198.379	17198.379
17270.363	17270.367	17270.371	17630.333	17630.338
17666.321*	17666.321*	17630.329	17666.325*	17666.329*
		17666.325*	17818.608	17818.613
		17818.608		
$9^m.9$	$10^m.0$	$10^m.1$	$10^m.2$	$10^m.3$
17198.383	17198.383	17198.388	17198.388	17198.388
17630.338	17630.338	17630.342	17630.342	17630.346
17666.329*	17666.333*	17666.333*	17666.333*	17666.338*
17818.613	17818.617	17818.617	17818.621	17818.625
$10^m.4$	$10^m.5$	$10^m.6$	$10^m.7$	$10^m.8$
17198.388	17198.392	17198.392	17198.392	17198.396
17630.346	17630.346	17630.346	17630.346	17630.350
17666.338*	17666.338*	17666.342*	17666.342*	17666.346*
17818.629	17818.629			
$10^m.9$	$11^m.0$	$11^m.1$	$11^m.2$	$11^m.3$
17198.396	17198.396	17198.400	17198.400	17198.400
17630.350	17630.350	17630.350	17630.354	17630.354
17666.346*	17666.346*	17666.350*	17666.350*	17666.350*

Lichtkurve von
RW Tauri.



Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

Tafel 2

Aufsteigender Ast

Beobachtete heliozentrische Momente in M. Z. Hbg.

$11^m.3$	$11^m.2$	$11^m.1$	$11^m.0$	$10^m.9$
17198.467*	17198.467*	17198.471*	17198.471*	17198.475*
17630.421	17630.421	17630.425	17630.425	17630.425
17666.417	17666.421	17666.421	17666.421	17666.421
$10^m.8$	$10^m.7$	$10^m.6$	$10^m.5$	$10^m.4$
17198.475*	17198.479*	17198.479*	17198.479*	17198.483*
17630.425	17630.425	17630.429	17630.429	17630.429
17666.421	17666.421	17666.425	17666.425	17666.425
$10^m.3$	$10^m.2$	$10^m.1$	$10^m.0$	$9^m.9$
17198.483*	17198.483*	17198.488*	17198.488*	17198.492*
17630.433	17630.433	17630.437	17270.479	17270.479
17666.429	17666.429	17666.429	17630.437	17630.442
			17666.433	17666.433
$9^m.8$	$9^m.7$	$9^m.6$	$9^m.5$	$9^m.4$
17198.492*	17198.496*	17198.496*	17198.500*	17198.500*
17270.483	17270.483	17270.488	17270.492	17270.496
17630.442	17630.446	17630.450	17630.450	17630.454
17666.437	17666.442	17666.442	17666.446	17666.450

Tafel 3

Multipla der Periode und Periodenwert

Mult. d. Per.	Anz. d. Per.	Anz. d. Beob.	Periodenwert	Gew. d. Res.
$35^d.9941$	13	17	$2^d.768777$	221
71.9909	26	7	768881	182
152.2859	55	10	768835	550
395.9553	143	3	768918	429
431.9507	156	20	768915	3120
467.9474	169	40	768920	6760

Periode $= 2^d.768911 = 2^d\ 18^h\ 27^m\ 13^s.9$

Beobachtete Minima:

1905 Dez. 18	10^h28^m	= 17198.4361	M. Z. Hbg. (helioz.)
1906 Febr. 28	10 16	= 17270.4278	" "
1907 Febr. 23	9 18	= 17630.3875	" "
1907 März 31	9 14	= 17666.3847	" "

Ausgeglichene Normalminima:

1905 Dez. 18	$10^h29^m.4$	= 17198.4371	M. Z. Hbg. (helioz.)
1906 Febr. 28	10 17.5	= 17270.4288	" "
1907 Febr. 23	9 17.6	= 17630.3872	" "
1907 März 31	9 11.5	= 17666.3830	" "

Tafel 4

Beobachtete Normalgrößen und zugehörige Werte der Kurve

Phase	Gr.	Kurve	Abw.	Phase	Gr.	Kurve	Abw.
-8^h52^m	$7^m.86$	$7^m.87$	$-0^m.01$	$+0^h10^m$	$11^m.55$	$11^m.54$	$+0^m.01$
				+ 0 31	11.57	11.54	+0.03
—3 37	8.04	7.89	+0.15	+ 0 41	11.50	11.54	—0.04
—2 6	8.65[1]	8.65	0.00				
— 1 36	9.50	9.23	+0.27	+ 0 58	10.58	10.58	0.00
— 1 26	9.55	9.50	+0.05	+ 1 7	10.09	10.17	—0.08
— 1 20	9.57	9.68	— 0.11	+ 1 14	9.93	9.93	0.00
— 1 9	10.14	10.14	0.00	+ 1 32	9.44	9.42	+0.02
— 1 2	10.64	10.64	0.00	+ 1 48	9.13	8.99	+0.14
—0 53	11.06	11.06	0.00	+ 3 37	7.83	7.90	—0.07
—0 44	11.50	11.53	—0.03				
				+19 41	7.88	7.87	+0.01
—0 37	11.51	11.54	—0.03				
—0 21	11.52	11.54	— 0.02				
—0 14	11.59	11.54	+0.05				

Min. 1905 Dez. 18 $9^h49^m.5$ M. Z. Gr. $+ (2^d18^h27^m13^s.9) \cdot E$

$= 2417198.4094 + 2^d.768911 \cdot E$

Tafel 5

Lichtkurve

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
-4^h0	$7^m.87$	—2.0	$8^m.75$	0^h0	$11^m.54$	$+2^h0$	$8^m.75$
3.8	7.88	1.8	8.97	+0.2	11.54	2.2	8.57
3.6	7.90	1.6	9.22	0.4	11.54	2.4	8.41
3.4	7.92	1.4	9.51	0.6	11.54	2.6	8.27
3.2	7.98	1.2	10.00	0.8	11.43	2.8	8.16
-3^h0	8.06	—1.0	10.65	+1.0	10.60	+3.0	8.06
2.8	8.16	0.8	11.43	1.2	10.00	3.2	7.99
2.6	8.27	0.6	11.54	1.4	9.54	3.4	7.94
2.4	8.40	0.4	11.54	1.6	9.24	3.6	7.90
2.2	8.57	0.2	11.54	1.8	8.98	3.8	7.88
—2.0	8.75	0.0	11.54	+2.0	8.75	+4.0	7.87

Max. $= 7^m.87$ **Min. $= 11^m.54$**

Amplitude: $3^m.67$

Dauer der ganzen Lichtänderung: $7^h.9$

Dauer des Minimums: $1^h.3$

Kurve: symmetrisch.

[1]) Mittel aus 2 Einzelwerten.

Tafel 6

Zusammenstellung der Normalepochen und der mit Hilfe der Kurve nachträglich abgeleiteten Minima

Minima	M. Z. Gr. (helioz.)	J. P.	Ep.	B—R
1905 Dez. 18	9^h49^m5	17198.4094	0	0^d000
1906 Febr. 28	9 37.6	17270.4011	+ 26	0.000
1907 Febr. 23	8 37.7	17630.3595	+156	0.000
1907 März 31	8 31.6	17666.3553	+169	0.000
1907 Aug. 30	15 20	17818.639	+224	—0.006

Tafel 7

Zusammenstellung anderweitig beobachteter Minima

Minima	M. Z. Gr.	J. P.	Ep.	B—R	Beobachter und Quelle
1887 Jan. 12	13^h20^m:	2410284.547:	—2497	$+0^d108$	Harvard phot. $<10^m5$ A. N. 169.231
	13 31:	2410284.563:	—2497	+0.124	» » » » »
1888 Nov. 12	15 17:	2410954.637:	—2255	+0.122	» » » » »
1891 Febr. 18	12 46:	2411782.531:	—1956	+0.112	» » » » »
1902 Okt. 20	18 21:	2416043.765:	—417	—0.009	» » » » »
1903 Nov. 20	17 32:	2416439.731:	—274	+0.003	» » » » »
1905 Jan. 14	14 21:	2416860.598:	—122	—0.004	» » » » »
1905 Nov. 1	8 1	2417151.334	—17	—0.004	van Biesbroeck A. N. 170.210

Die Abweichungen der Rubrik B—R sind zu groß, um ganz vernachlässigt werden zu können. Nun liegen zwar ältere, sicher bestimmte Minima von RW Tauri nicht vor, es läßt sich jedoch für 2 Tage der PICKERINGschen photographischen Beobachtungsreihe das Minimum ziemlich genau angeben, wenn man nur bedenkt, daß die photographischen Größen gegenüber dem Netz meiner Kurve um 1^m zu hell ausfallen. Für 1887 Jan. 12 liegen 3 Beobachtungen vor, nach denen ich ein Minimum um 12^h3 M. Z. Gr. annehmen möchte, und die Größenangaben von 1891 Febr. 18 machen es wahrscheinlich, daß an diesem Tage um 11^h5 M. Z. Gr. ein Minimum stattgefunden hat. Nur das Alter dieser beiden Epochen rechtfertigt ihre Berücksichtigung, sowie der Umstand, daß die Beobachtungen an diesen beiden Tagen sich nicht zwanglos der Kurve und Periode anpassen. Die Abweichungen B—R an den beiden Daten werden nunmehr $+0^d073$, bezw. $+0^d060$, woraus sich als Periodenkorrektion -2^s6 ergibt.

Die definitiven Elemente von RW Tauri lauten somit:

$$\text{Min. 1905 Dez. 18 } 9^h\,49^m5 \text{ M. Z. Gr. } + (2^d\,18^h\,27^m\,11^s3) \cdot E$$
$$= 2417198.4094 + 2^d768881 \cdot E.$$

Zusammenstellung und Diskussion der Resultate.

Übersicht über die bisherigen Ergebnisse. Nachdem die Beobachtungen der 10 veränderlichen Sterne vom Algoltypus zur Ableitung eines vollständigen Elementensystems des Lichtwechsels und zur Aufstellung einer möglichst zusammenhängenden Helligkeitskurve verwertet worden sind, soll zum Schluß noch eine übersichtliche Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse gegeben werden.

Zur Abkürzung seien die folgenden Bezeichnungen eingeführt:

M = Helligkeit im Maximum,
m = » » Minimum in Sterngrößen und in Einheiten von M,
Δm = Amplitude des Lichtwechsels,
L = Dauer der ganzen Lichtänderung vom Beginn der Abnahme bis zum Schluß der Zunahme,
l = Dauer der konstanten Minimalhelligkeit.

1. W Delphini.

Min. 1904 Sept. 17 $10^h\,6^m.8$ M. Z. Gr. $+ (4^d\,19^h\,20^m\,48^s.8) \cdot E$
$= 2416741.4214 + 4^d.806120 \cdot E$

$M = 9^m.64$ $m = 11^m.90$ (0.1248) $\Delta m = 2^m.26$ $L = 17^h.2$ $l = 1^h.2$

Kurve im wesentlichen symmetrisch; Abstieg vielleicht ein wenig rascher als Aufstieg.

2. SW Cygni.

Min. 1905 Okt. 9 $8^h\,34^m.9$ M. Z. Gr. $+ (4^d\,13^h\,44^m\,58^s.6) \cdot E$
$= 2417128.3576 + 4^d.572900 \cdot E$

$M = 9^m.42$ $m = 11^m.50$ (0.1472) $\Delta m = 2^m.08$ $L = 11^h.8$ $l = 2^h.2$

Kurve im wesentlichen symmetrisch; mittlerer Teil des Aufstiegs jedoch ein wenig steiler als der entsprechende Teil des Abstiegs.

3. SY Cygni.

Min. 1907 Sept. 8 $12^h\,56^m$ M. Z. Gr. $+ (6^d\,0^h\,8^m\,29^s) \cdot E$
$= 2417827.539 + 6^d.00589 \cdot E$

$M = 11^m.06$ $m = 12^m.98$ (0.1706) $\Delta m = 1^m.92$ $L = 19^h.0$ $l = 2^h.2$

Kurve merklich unsymmetrisch; Aufstieg, besonders zu Anfang, wesentlich rascher als Abstieg.

4. U Sagittae.

Min. 1905 Okt. 11 $9^h\,55^m.1$ M. Z. Gr. $+ (3^d\,9^h\,8^m\,4^s.1) \cdot E$
$= 2417130.4133 + 3^d.380603 \cdot E$

$M = 6^m.65$ $m = 8^m.96$ (0.1191) $\Delta m = 2^m.31$ $L = 13^h.1$ $l = 1^h.4$

Kurve vollkommen symmetrisch.

5. UW Cygni.

Min. 1907 Sept. 28 $8^h\,19^m.1$ M. Z. Gr. $+ (3^d\,10^h\,49^m\,6^s.0) \cdot E$
$= 2417847.3466 + 3^d.450764 \cdot E$

$M = 10^m.54$ $m = 12^m.70$ (0.1368) $\Delta m = 2^m.16$ $L = 10^h.5$ $l = 1^h.3$

Kurve im wesentlichen symmetrisch.

6. Z Persei.

Min. 1905 Aug. 24 $12^h\,26^m.1$ M. Z. Gr. $+ (3^d\,1^h\,21^m\,14^s.9) \cdot E$
$= 2417082.5181 + 3^d.056422 \cdot E$

$M = 10^m.00$ $m = 12^m.38$ (0.1117) $\Delta m = 2^m.38$ $L = 11^h.1$ $l = 1^h.3$

Kurve völlig symmetrisch.

7. Z Draconis.

Min. 1906 Jan. 22 $11^h\,13^m.5$ M. Z Gr. $+ (1^d\,8^h\,34^m\,40^s.7) \cdot E$
$= 2417233.4677 + 1^d.3574155 \cdot E$

$M = 10^m.40$ $m = 12^m.52$ (0.1419) $\Delta m = 2^m.12$ $L = 4^h.7$ $l = 0^h.2$

Kurve völlig symmetrisch.

8. VW Cygni.

Min. 1905 Sept. 18 $8^h\,20^m$ M. Z. Gr. $+ (8^d\,10^h\,20^m\,3^s.9) \cdot E$
$= 2417107.347 + 8^d.430601 \cdot E$

$M = 10^m.32$ $m = 12^m.26$ (0.1675) $\Delta m = 1^m.94$ $L = 20^h.0$ $l = 6^h.7$

Kurve symmetrisch.

9. WW Cygni.

Min. 1905 Sept. 18 $9^h\,14^m.5$ M. Z. Gr. $+ (3^d\,7^h\,37^m\,27^s.2) \cdot E$
$= 2417107.3851 + 3^d.317676 \cdot E$

$M = 10^m.00$ $m = 12^m.91$ (0.0685) $\Delta m = 2^m.91$ $L = 11^h.8$ $l = 1^h.0$

Kurve symmetrisch.

10. RW Tauri.

Min. 1905 Dez. 18 $9^h\,49^m.5$ M. Z. Gr. $+ (2^d\,18^h\,27^m\,11^s.3) \cdot E$
$= 2417198.4094 + 2^d.768881 \cdot E$

$M = 7^m.87$ $m = 11^m.54$ (0.0340) $\Delta m = 3^m.67$ $L = 7^h.9$ $l = 1^h.3$

Kurve symmetrisch.

Abgesehen von dem Periodenwert, bei dessen Bestimmung meist auch die anderweitig ermittelten Epochen kleinsten Lichtes mitverwendet wurden, sind die obigen 10 Elementensysteme des Lichtwechsels allein aus den hiesigen Beobachtungen abgeleitet worden. Aber auch der Periodenwert selbst hat sich aus dem für Algolsterne nicht allzu reichlichen Material — im Durchschnitt kommen auf jeden Veränderlichen etwa 104 Beobachtungen — mit bemerkenswerter Genauigkeit ergeben. Bei W Delphini, Z Persei und WW Cygni konnte die in Hamburg erhaltene Periode ohne weiteres als definitiv angenommen werden; bei SW Cygni war nur eine Korrektion von $7^s.0$, bei U Sagittae eine solche von $3^s.5$, bei UW Cygni von $2^s.8$, bei Z Draconis von $0^s.6$, bei VW Cygni von $20^s.9$ und bei RW Tauri von $2^s.6$ erforderlich. Sieht man somit von SY Cygni ab, dessen Verfolgung wegen der nach einer runden Anzahl von Tagen fortschreitenden Epochen besondere Schwierigkeiten bietet, so hat sich im Durchschnitt bei einem Beobachtungsintervall von 222 Epochen die Periode bis auf $4^s.2$ genau ergeben. Obwohl dieses Ergebnis bereits als recht zufriedenstellend bezeichnet werden kann, dürfte es sich in künftigen Fällen bei Ableitung der Periode aus beliebigen Teilen der Lichtkurve doch empfehlen, in der Zusammenstellung der Tafel 3 sämtliche

$$\frac{n\,(n-1)}{2}$$

Kombinationen der für jedes Größenzehntel bestimmten n Elemente (Tafel 1 und 2) durchzuführen und bei der Bildung des endgültigen Periodenwertes alle Vielfache desselben, die nur aus einem kleinen Epochenintervall abgeleitet sind, ohne weiteres von der Mittelbildung auszuschließen. Die Erfahrung lehrt nämlich, daß eine noch so große Anzahl von Beobachtungen der Lichtkurve während benachbarter Epochen die Periode nie so sicher ergeben kann, wie eine Kombination von entsprechend spärlicheren, aber weiter auseinanderliegenden Kurvenpunkten, schon insofern, als der Unterschied der Luftverhältnisse, der Disposition des Auges usw. im letzteren Falle viel weniger das Resultat

beeinflußt wie im ersteren. Zur Ermittelung zuverlässiger Periodenwerte von so regelmäßig veränderlichen Objekten, wie es die Sterne vom Algoltypus sind, gehört eben nicht nur eine wiederholte sorgfältige Durchbeobachtung der Kurve, sondern auch eine Ausdehnung der Beobachtungen über einen größeren Zeitraum.

Die Eigentümlichkeiten der Lichtkurven sind aus den beigefügten lithographischen Tafeln, die sämtlich einen einheitlichen Maßstab haben, ohne weiteres ersichtlich. Hier sei nur noch auf einige Einzelheiten hingewiesen.

Die Dauer der ganzen Lichtänderung schwankt bei den 10 Sternen zwischen $^1/_6$ und $^1/_{10}$ des Periodenwertes, und zwar beträgt dieses Verhältnis:

bei U Sagittae	1 : 6.2	bei SY Cygni	1 : 7.6
» Z Persei	1 : 6.6	» UW Cygni	1 : 7.9
» W Delphini	1 : 6.7	» RW Tauri	1 : 8.4
» WW Cygni	1 : 6.8	» SW Cygni	1 : 9.3
» Z Draconis	1 : 7.4	» VW Cygni	1 : 10.1,

im Mittel also 1 : 7.7. Bezüglich der Größe der Amplitude stehen RW Tauri mit 3^m67 und WW Cygni mit 2^m91 obenan. Es folgen dann Z Persei mit einer Lichtänderung von 2^m38, U Sagittae mit 2^m31, W Delphini mit 2^m26, UW Cygni mit 2^m16, Z Draconis mit 2^m12, SW Cygni mit 2^m08, VW Cygni mit 1^m94 und SY Cygni mit 1^m92. Bezüglich der Form der Lichtkurve sind die Diagramme von Z Draconis, RW Tauri und VW Cygni besonders typisch, insofern, als sie den Übergang von einem fast spitz auslaufenden Minimum bis zu einer fast siebenstündigen Konstanz des kleinsten Lichtes veranschaulichen. Es sei übrigens an dieser Stelle vermerkt, daß die in der Elementenzusammenstellung für die Dauer der ganzen Lichtänderung und der kleinsten Helligkeitsphase unter L und l angegebenen Zahlenwerte direkt der ausgeglichenen Kurve entnommen sind und in Wirklichkeit voraussichtlich nicht kleiner sein werden. Auffallend erscheint es, daß gegenüber anderweitigen Wahrnehmungen bei Algolsternen sich die meisten Kurven als symmetrisch herausgestellt haben, und daß selbst in dem Falle von SY Cygni, bei dem sich eine beträchtliche Unsymmetrie der beiden Kurvenäste nicht leugnen läßt, die Gesamtdauer des Aufstiegs nicht merklich kürzer ist als die Gesamtdauer des Abstiegs.

Ableitung genäherter Kreisbahnelemente. Setzt man voraus, daß der Lichtwechsel durch die Bedeckung eines hellen Sterns durch einen schwächeren hervorgebracht wird, so geben die Lichtkurven bereits einige Anhaltspunkte bezüglich der Bahnverhältnisse der betreffenden Doppelsternsysteme.

Bei Z Draconis, RW Tauri, WW Cygni, VW Cygni, UW Cygni und SW Cygni setzt der Lichtwechsel ziemlich plötzlich ein und erreicht sein Maximum kurz vor und bald nach einem mehr oder weniger konstanten Minimum. Wir haben hier offenbar Doppelsternsysteme vor uns, bei denen die wesentlich hellere, aber kleinere Komponente zur Zeit des Minimums hinter dem schwächeren, aber größeren Hauptkörper vollständig verschwindet (totale Verfinsterung). Bei Z Persei, U Sagittae, W Delphini und SY Cygni dagegen erfolgt Beginn und Ende der Lichtänderung, besonders bei den beiden letzten Sternen, langsam, und auch die Umbiegung der Kurve vor und nach dem Minimum ist weniger plötzlich wie bei der ersten Gruppe. Hier ist es wohl richtiger, einen kleineren, völlig dunklen Begleiter anzunehmen, der sich während des Minimums auf den hellen Hauptstern vollkommen projiziert (ringförmige Verfinsterung).

Auf Grund dieser Hypothesen sollen nun für die 10 Algolsterne genäherte Kreisbahnelemente abgeleitet werden, und zwar aus der Periode, der Amplitude, der Dauer der ganzen Helligkeitsänderung und der Dauer des Minimums. Eine erschöpfendere Untersuchung der Bahnverhältnisse wird sich erst dann lohnen, wenn der erste und letzte Teil

der Lichtkurven besser gesichert und die Amplitude des Lichtwechsels photometrisch kontrolliert ist.

Wir nehmen nun in bekannter Weise an, daß die in Frage kommenden sich gegenseitig bedeckenden Körper sich uns als Kreisscheiben mit gleichmäßig verteilter Oberflächenhelligkeit darstellen, und daß infolge der Annahme einer Kreisbahn die Bewegung des kleineren Körpers um den größeren in allen Teilen der Bahn gleichförmig ist. Bezeichnet man mit:

R den Radius des helleren Körpers,
xR » » » dunkleren Körpers,
m die bereits mitgeteilte Minimalhelligkeit des Veränderlichen in Einheiten von M,
m′ die ganz analog bestimmte Helligkeit eines etwa vorhandenen Nebenminimums,
λ das Helligkeitsverhältnis beider Körper,
U die Länge der Periode bezw. die Umlaufszeit,

so hat man zur Bestimmung von λ und x die Ansätze:

1. Totale Verfinsterung.	2. Ringförmige Verfinsterung.
Hauptkörper schwächer als Trabant.	Hauptkörper hell, Trabant dunkel.
$x > 1$ $\quad \lambda < 1$	$x < 1$ $\quad \lambda = 0$

$$\log m = \log 1 - 0.4\,\Delta m \qquad (1)$$

$$R^2\pi + \lambda x^2 R^2\pi = 1 \qquad\qquad \frac{R^2\pi - x^2R^2\pi}{R^2\pi} = m$$

$$\lambda x^2 R^2\pi = m$$

$$\lambda x^2 R^2\pi - \lambda R^2\pi + R^2\pi = m'$$

woraus

$$x = \sqrt{\frac{m}{1-m'}} \qquad\qquad x = \sqrt{1-m} \qquad (2)^b$$

$$\lambda = \frac{1-m'}{1-m} = \frac{m}{x^2(1-m)} \qquad (5) \qquad\qquad \lambda = 0$$

Da bei keinem der 10 Algolsterne ein Nebenminimum nachgewiesen ist und, wie wir sehen werden, wahrscheinlich auch überall außerhalb der Grenzen der Wahrnehmbarkeit liegt, so war es notwendig, die Bestimmung von x mit Hilfe von m′ zu umgehen. Nun beruhen beide Hypothesen auf der Annahme einer von 90° nur unmerklich abweichenden Neigung der betreffenden Doppelsternbahn. Bei Voraussetzung eines geradlinigen, zentralen Vorüberganges beider Körper aneinander ist aber die Annahme statthaft, daß sich die Summe der Durchmesser ($2\,x$R + 2 R) zu ihrer Differenz ($2\,x$R − 2 R bezw. 2 R − $2\,x$R) verhält, wie die Dauer der ganzen Lichtänderung (L) zur Dauer des Minimums (l), d. h. für die zunächst in Frage kommende totale Verfinsterung:

$$\frac{2\,x\mathrm{R} + 2\,\mathrm{R}}{2\,x\mathrm{R} - 2\,\mathrm{R}} = \frac{\mathrm{L}}{\mathrm{l}}$$

woraus

$$x = \frac{\mathrm{L} + \mathrm{l}}{\mathrm{L} - \mathrm{l}} \qquad (2)$$

folgt. Aus x und m läßt sich nun eventuell die Helligkeit m′ und der Lichtabfall Δm′ für das Nebenminimum rechnerisch feststellen, denn wir haben:

$$m' = 1 - \frac{m}{x^2} \qquad (3)$$

$$\Delta m' = -\frac{\log 1 - \log m'}{0.4} \qquad (4)$$

Da, wie erwähnt, bei den 10 Sternen Nebenminima nicht beobachtet sind, so darf bei dieser Kontrollrechnung $\Delta m'$ einige Hundertstel einer Größenklasse nicht übersteigen.

Gemeinsam für beide Hypothesen sind nun die Zeitdauer t von einer Elongation (Knoten) bis zum ersten Kontakt und entsprechend die Zeitdauer t' bis zum zweiten Kontakt sowie die zugehörigen Anomalien α und α' der wahren Bahn zu bestimmen.

Es ist nun

$$t = \frac{U - 2L}{4}$$

$$t' = \frac{U - 2l}{4}$$

somit:

$$\alpha = \frac{360}{U} t = \frac{90}{U} (U - 2L) \qquad (6)$$

$$\alpha' = \frac{360}{U} t' = \frac{90}{U} (U - 2l) \qquad (7)$$

Nimmt man die Neigung i von vornherein $= 90°$ an, so wird der Bahnhalbmesser a:

$$a = \frac{1 + x}{\cos \alpha}$$

Indessen ist es zweckmäßiger, a auch dann unter Benutzung zweier Hilfsgrößen η und η' zu berechnen, welche die vom Bahnzentrum aus gemessenen Winkel zwischen der Stellung des Begleiters in der scheinbaren und in der wahren Bahn für den ersten und zweiten Kontakt darstellen. Diese beiden Hilfswinkel sind definiert durch die Gleichungen:

für 1.)

$$\operatorname{tg}^2 \frac{\eta' + \eta}{2} = \frac{1}{x} \operatorname{tg} \frac{\alpha' + \alpha}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha' - \alpha}{2}$$

$$\operatorname{tg}^2 \frac{\eta' - \eta}{2} = \frac{1}{x} \operatorname{ctg} \frac{\alpha' + \alpha}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha' - \alpha}{2} \qquad (8)$$

für 2.)

$$\operatorname{tg}^2 \frac{\eta' + \eta}{2} = x \operatorname{tg} \frac{\alpha' + \alpha}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha' - \alpha}{2}$$

$$\operatorname{tg}^2 \frac{\eta' - \eta}{2} = x \operatorname{ctg} \frac{\alpha' + \alpha}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha' - \alpha}{2} \qquad (8)^b$$

Die Elemente a und i ergeben sich nunmehr aus den Gleichungen

$$a = \frac{1 + x}{\cos \eta} = \left[\frac{x - 1}{\cos \eta'}\right] \qquad (9)$$

$$a = \frac{1 + x}{\cos \eta} = \left[\frac{1 - x}{\cos \eta'}\right] \qquad (9)^b$$

$$\sin i = \frac{\sin \eta}{\sin \alpha} = \frac{\sin \eta'}{\sin \alpha'} \qquad (10)$$

Für die erste Hypothese sind somit die Formeln (1) bis (10), für die zweite (1), $(2)^b$, (6), (7), $(8)^b$, $(9)^b$ und (10) zu rechnen.

Die Benutzung vorstehender Formeln hat nun zu folgenden Resultaten geführt:

1. W Delphini.

Verfinsterung: ringförmig.

$x = 0.94$	$\eta = 63°21$
$\lambda = 0$	$\eta' = 89.14$
$\Delta m' = 0$	$U = 4^d 806120$
$\alpha = 63°16$	$a = 4.29$
$\alpha' = 88.13$	$i = 90°$

2. SW Cygni.

Verfinsterung: total.

$x = 1.46$	$\eta = 70°66$
$\lambda = 0.081$	$\eta' = 86.46$
$\Delta m' = 0^m08$	$U = 4^d572900$
$\alpha = 70°65$	$a = 7.42$
$\alpha' = 86.39$	$i = 90°$

3. SY Cygni.

Verfinsterung: ringförmig.

$x = 0.91$	$\eta = 66°40$
$\lambda = 0$	$\eta' = 88.93$
$\Delta m' = 0$	$U = 6^d00589$
$\alpha = 66°27$	$a = 4.77$
$\alpha' = 87.25$	$i = 90°$

4. U Sagittae.

Verfinsterung: ringförmig.

$x = 0.94$	$\eta = 61°08$
$\lambda = 0$	$\eta' = 89.12$
$\Delta m' = 0$	$U = 3^d380603$
$\alpha = 60°94$	$a = 4.01$
$\alpha' = 86.89$	$i = 90°$

5. UW Cygni.

Verfinsterung: total.

$x = 1.28$	$\eta = 67°19$
$\lambda = 0.096$	$\eta' = 87.24$
$\Delta m' = 0^m09$	$U = 3^d450764$
$\alpha = 67°18$	$a = 5.89$
$\alpha' = 87.18$	$i = 90°$

6. Z Persei.

Verfinsterung: ringförmig (bezw. total).

$x = 0.94\ (1.27)$	$\eta = 62°92\ (62°77)$
$\lambda = 0\ (0.078)$	$\eta' = 89.23\ (86.93)$
$\Delta m' = 0\ (0^m08)$	$U = 3^d056422$
$\alpha = 62°76$	$a = 4.27\ (4.95)$
$\alpha' = 86.81$	$i = 90°$

7. Z Draconis.

Verfinsterung: total (bezw. ringförmig).

$x = 1.09\ (0.93)$	$\eta = 64°03\ (64°04)$
$\lambda = 0.140\ (0)$	$\eta' = 88.93\ (89.04)$
$\Delta m' = 0^m14\ (0)$	$U = 1^d3574155$
$\alpha = 64°03$	$a = 4.77\ (4.40)$
$\alpha' = 88.90$	$i = 90°$

8. VW Cygni.

Verfinsterung: total.

$x = 2.01$	$\eta = 72°24$
$\lambda = 0.050$	$\eta' = 84.13$
$\Delta m' = 0^m05$	$U = 8^d430601$
$\alpha = 72°21$	$a = 9.86$
$\alpha' = 84.04$	$i = 90°$

9. WW Cygni.

Verfinsterung: total.

$x = 1.19$	$\eta = 63°33$
$\lambda = 0.052$	$\eta' = 87.82$
$\Delta m' = 0^m05$	$U = 3^d317676$
$\alpha = 63°32$	$a = 4.87$
$\alpha' = 87.74$	$i = 90°$

10. RW Tauri.

Verfinsterung: total.

$x = 1.39$	$\eta = 68°61$
$\lambda = 0.018$	$\eta' = 86.56$
$\Delta m' = 0^m02$	$U = 2^d768881$
$\alpha = 68°60$	$a = 6.57$
$\alpha' = 86.48$	$i = 90°$

In zwei Fällen, bei Z Persei und Z Draconis, sind beide Hypothesen gerechnet, wobei die weniger wahrscheinliche in Klammern gesetzt ist. Bei Z Draconis würde eine ringförmige Verfinsterung durch einen dunklen Trabanten das nicht nachgewiesene Nebenminimum mit dem Lichtabfall von 0^m14, das die Hypothese einer totalen Verfinsterung voraussetzt, beseitigen, vielleicht auch besser zu dem spitzen Minimum passen. Indessen spricht der scharfe Abfall der Kurve wieder mehr dafür, daß die Bedeckung durch einen größeren Körper erfolgt. Z Persei wurde deshalb doppelt gerechnet, weil eine größere Amplitude des Lichtwechsels (vergl. S. 64) die Kurve zugunsten der ersten Hypothese verändern würde. Man darf indessen den abgeleiteten Kreisbahnelementen keine zu weitgehende Bedeutung beilegen; schon die Voraussetzung einer stärkeren Lichtabnahme des hellen Sterns nach dem Rande zu würde eine andere Helligkeitsänderung bedingen, als wenn diese Annahme nicht gemacht wird, weshalb auch selbst für so weit auslaufende Kurven, wie sie z. B. W Delphini und SW Cygni darbieten, die völlige Bedeckung durch einen größeren Körper nicht so ohne weiteres von der Hand zu weisen ist. Die Grundlagen für alle derartigen Untersuchungen über die Bahnverhältnisse dieser engen Doppelsternsysteme können natürlich nur durch eine ganz einwandfrei gesicherte Lichtkurve gegeben werden, und es wäre gerade für die Lösung derartiger Aufgaben zu wünschen, daß die Beobachter der veränderlichen Sterne vom Algoltypus nicht nur wie bisher eine möglichst genaue Ermittelung der Periode, sondern auch eine gründliche Sicherung des Verlaufs der Lichtkurve erstreben möchten.

Eingegangen den 20. Oktober 1907.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY
BERKELEY

Return to desk from which borrowed.
This book is DUE on the last date stamped below.

JAN 24 1952

~~JUL 13 1960~~

LD 21-95m-11,'50(2877s16)476

THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA